

JURNAL TEKNIK SIPIL

SUSUNAN REDAKSI

PENANGGUNG JAWAB	: Rektor Universitas Bandar Lampung
KETUA DEWAN PENYUNTING	: IR. LILIES WIDOJOKO, MT
DEWAN PENYUNTING	: DR. IR. ANTONIUS, MT (Univ. Sultan Agung Semarang) : DR. IR. NUROJI, MT (Univ. Diponegoro) : DR. IR. FIRDAUS, MT (Univ. Sriwijaya) : DR. IR. Hery Riyanto, MT (Univ. Bandar Lampung) : APRIZAL, ST., MT (Univ. Bandar Lampung)
DESAIN VISUAL DAN EDITOR	: FRITZ AKHMAD NUZIR, ST., MA(LA)
SEKRETARIAT DAN SIRKULASI	: IB. ILHAM MALIK, ST, SUROTO ADI
Email	: jtsipil@ubl.ac.id
ALAMAT REDAKSI	: Jl. Hi. Z.A. PAGAR ALAM NO. 26 BANDAR LAMPUNG - 35142 Telp. 0721-701979 Fax. 0721 – 701467

Penerbit
Program Studi Teknik Sipil
Universitas Bandar Lampung

Jurnal Teknik Sipil Universitas Bandar Lampung (UBL) diterbitkan 2 (dua) kali dalam setahun yaitu pada bulan Oktober dan bulan April



Jurnal Teknik Sipil UBL

Volume 8, Nomor 1, April 2017

ISSN 2087-2860

DAFTAR ISI

Susunan Redaksi	ii
Daftar Isi	iii
1. Analisis Jumlah Armada Optimum Bus Damri Jurusan Tanjung Karang-Teluk Betung	
A Ikhsan Karim.....	1039-1052
2. Analisis Kemauan Membayar Dan Prediksi Pola Perjalanan Konsumen Terhadap Rencana Pelayanan Transjogja Rute Jogja - Kaliurang	
Aditya Mahatidanar Hidayat.....	1053-1063
3. Pengaruh Penambahan Kapur dan Lama Waktu Pemeraman Pada Tanah Pasir Berlempung Terhadap Kekuatan Tanah (California Bearing Ratio)	
Sugito	1064-1069
4. Optimasi Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi dengan Metode Jalur Kritis Menggunakan Software Microsoft Project	
Susilowati.....	1070-1104
5. Kajian Pola Tanam Daerah Irigasi Sekampung Sistem Provinsi Lampung	
Aprizal, MF Nur Yuniar	1105-1145

KAJIAN POLA TANAM DAERAH IRIGASI SEKAMPUNG SISTEM PROVINSI LAMPUNG

**Oleh
Aprizal, MF. Nur Yuniar**

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Bandar Lampung,
Jl. Zaenal Abidin Pagar Alam No.26 Bandar Lampung, 35142, Indonesia

Pola tanam adalah suatu urutan pola tanam pada sebidang lahan dalam satu tahun, termasuk didalamnya masa pengolahan tanah. Pelaksanaan pola tanam dari suatu daerah irigasi teknis dalam satu tahun, biasanya dilaksanakan berdasarkan Surat Keputusan Kepala Daerah setempat. Disamping pertimbangan untuk mendukung kebijakan pangan nasional, penentuan pola tanam tersebut juga dibuat berdasarkan faktor ketersediaan air dan aspirasi petani.

Dalam penulisan ini dibahas antara lain: Data Topografi, identifikasi pola tanam yang ada, analisa kebutuhan air, perhitungan debit andalan, perhitungan kebutuhan air yang ada, analisa pola tanam optimal, analisa besarnya potensi sumber daya air, mengetahui permasalahan yang berkaitan dengan pola tanam serta ketepatan pemilihan model pola tanam sesuai dengan ketersediaan air yang ada pada daerah irigasi Sekampung Sistem.

Daerah irigasi Sekampung Sistem yang mempunyai luas fungsional 66.573 Ha memiliki potensi air cukup memadai, memiliki petani mayoritas mempunyai karakter dengan melaksanakan pola tanam, sehingga produktivitas pertanian di daerah irigasi Sekampung Sistem dirasakan berkurang. Berdasarkan kajian sebelumnya luas potensi ± 66.574 Ha, areal yang berfungsi seluas ± 55.373 Ha = 11.201 Ha (belum berfungsi). Setelah menganalisa berdasarkan kajian luas potensi ± 66.574 Ha, areal yang berfungsi seluas ± 57.320 Ha = 9.254 Ha (belum berfungsi), hal ini berarti areal yang belum berfungsi mengalami penurunan seluas ± 1.947 Ha, atau ada kenaikan sebesar 1,23 % sehingga pada daerah irigasi Sekampung Sistem areal yang ada belum dapat dimanfaatkan seluas ± 9.254 Ha.

Pada Daerah Irigasi Sekampung Sistem diperlukan suatu bentuk pola tanam yang dapat meningkatkan produksi tanaman padi dengan pertimbangan ketersediaan air yang ada. Dalam memilih alternatif pola tanam Padi – Padi – Palawija, dipilih tanaman palawija yang paling sedikit membutuhkan air, agar kebutuhan debit air dapat terpenuhi. Sistem pemberian air secara bergilir harus dilakukan sesuai jadwal agar tidak ada golongan yang berlebihan dan atau kekurangan dalam memenuhi kebutuhan debit air untuk setiap areal.

Kata kunci : pola tanam, ketersediaan air, optimalisasi pertanian.

PENDAHULUAN

Dalam rangka mendukung penyediaan pangan Nasional, maka pembangunan sarana dan prasarana irigasi harus tetap mendapatkan prioritas dalam setiap program pembangunan. Hal itu dapat dilihat dari banyaknya sarana dan prasarana pengairan yang telah dibangun hingga saat ini, tetap mendapat perhatian yang cukup besar dari pemerintah. Untuk mempertahankan kondisi tersebut di masa mendatang, maka berbagai upaya tambahan sangat diperlukan, diantaranya menggunakan air irigasi sehemat mungkin dengan meningkatkan efisiensi penggunaannya.

Hal tersebut di atas dalam keterpaduan pengelolaan akan dikomunikasikan dalam suatu wadah/forum Panitia Tata Pengaturan Air, sesuai dengan yang diamanatkan Undang-Undang No. 33 tahun 2000 tentang Pembaharuan Kebijakan Sumber Daya Air, dan Keputusan Presiden No. 73 tahun 2001 tentang Pembaharuan Kebijakan Pengelolaan Irigasi, serta ditindaklanjuti Permen PU No. 30/PRT/M/2007 tentang Pedoman Pengembangan dan Pengelolaan Sistem Irigasi Partisipatif.

Provinsi Lampung, melalui Surat Keputusan Gubernur No. G/669/III.10/HK/2012, tanggal: 31 Oktober 2012, tentang Penetapan Pola Tanam Penggunaan Air Irigasi untuk Musim Tanam Rendeng Tahun 2012-2013 (Oktober s/d Maret) dan Musim Tanam Gadu (April s/d September) pada Daerah Irigasi Kewenangan Provinsi Lampung.

Dengan keberadaan wadah ini maka air yang menyangkut kepentingan multi sektor diharapkan dapat ditangani secara terpadu dengan menetapkan kebijakan yang demokratis dan transparan serta didukung oleh semua unsur *stakeholder*.

Untuk memanfaatkan air irigasi yang hemat dan dapat meningkatkan efisiensi penggunaannya maka harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- (1) Menyusun pola tanam yang seimbang dengan air yang tersedia di sumbernya, agar tercapai:

- a. Intensitas tanam yang optimal, baik untuk tanaman padi maupun palawija
 - b. Giliran tanam dan pola tanam ganda yang sesuai dengan kebutuhan
- (2) Menetapkan jadwal tanam dan jadwal pemberian air yang tepat agar :
- a. Sesuai dengan persediaan air di pintu irigasi
 - b. Mengurangi resiko kekurangan atau kelebihan air
 - c. Terhindar dari resiko kegagalan panen
- (3) Mengatur pembagian air yang adil dan merata melalui:
- a. Penetapan pola tanam yang adil antar areal di bagian hulu dan di bagian hilir
 - b. Pembagian air secara bergilir pada saat persiapan dan pengolahan tanah
 - c. Pengaturan pembagian air secara bergilir bila persediaan air di pintu berkurang

Daerah irigasi Sekampung Sistem dengan potensi air yang cukup, memiliki petani yang mayoritas mempunyai karakter dengan melakukan pola tanam padi dua kali musim tanam dalam setahun, sehingga dirasakan jumlah produktifitas pertanian berkurang.

Dari karakter petani yang demikian, diperlukan suatu bentuk pola tanam yang bisa menghasilkan produksi pertanian secara optimal dan penggunaan air seefisien mungkin.

MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN

Maksud dari kajian ini adalah untuk mendapatkan alternatif penggolongan pola tanam serta efektifitas tentang ketersediaan air yang ada sesuai dengan luas areal sawah yang diairi (*water balance*) sebagai indikasi keandalan fungsi daerah irigasi Sekampung Sistem.

Sedangkan tujuan dari kajian ini adalah meminimalisasi selisih daerah potensi irigasi menjadi daerah fungsi irigasi serta mencari pola tanam yang sesuai

dengan aspirasi petani serta sesuai dengan ketercukupan alokasi ketersediaan air yang ada.

TINJAUAN PUSTAKA

Ketersediaan Debit

Pengembangan dan pemanfaatan air permukaan dapat dilakukan jika ketersediaan airnya memungkinkan dan kondisi lingkungan yang mendukung. Untuk itu perlu diketahui debit yang mengalir pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Way Sekampung, seberapa besar yang telah dimanfaatkan dan berapa besar debit yang masih tersisa dan belum termanfaatkan.

Ketersediaan air yang dimaksud adalah memperhitungkan aliran yang masuk ke sungai Way Sekampung yaitu dari anak-anak sungai yang berada dalam daerah tangkapan (*catchment area*). Dalam studi ini dihitung ketersediaan air DAS dengan metoda *Water Balance* (DR. F.J. Mock).

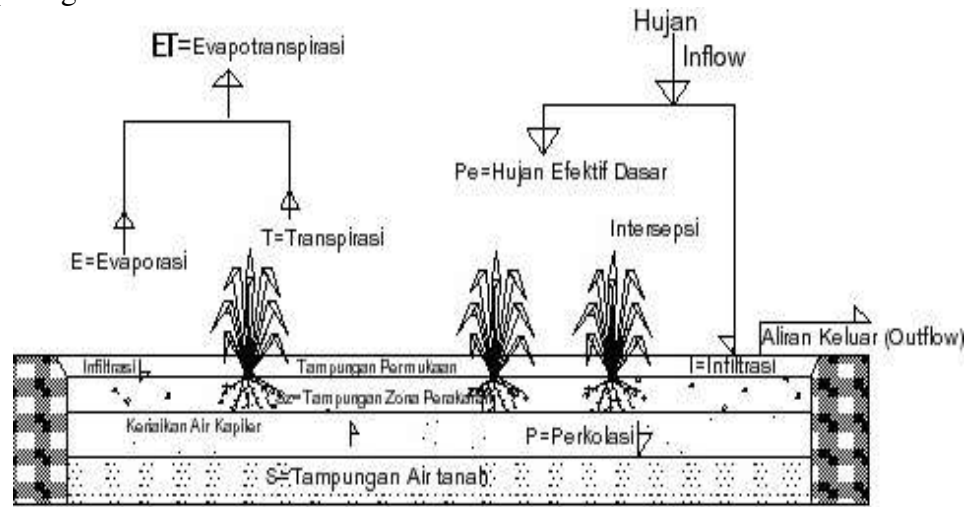
DR F.J Mock adalah salah seorang peneliti kesetimbangan air di alam ini sehingga membuahakan metode perhitungan debit yang timbul di sungai akibat adanya hujan untuk kurun waktu tertentu ($\frac{1}{4}$ bulanan, $\frac{1}{2}$ bulanan, bulanan). Contoh hasil penelitian dari F.J. Mock merupakan siklus yang tertutup dalam satu tahun dan contoh ini diaplikasikan untuk menghitung debit andalan dari hujan andalan. Tetapi untuk perhitungan debit tersedia di sungai yang merupakan seri atau *real time* dari tahun ke tahun bukan merupakan siklus tertutup tetapi siklus yang menerus sambung menyambung sampai tahun terakhir.

Perhitungan debit sintetis dari hujan dengan menggunakan metoda F.J Mock ini sangat tergantung dari beberapa faktor antara lain, yaitu:

- Rainfall* atau *presipitasi* atau hujan (berbentuk seri atau andalan dengan waktu $\frac{1}{4}$ bulanan, $\frac{1}{2}$ bulanan, bulanan).
- Klimatologi antara lain meliputi temperatur, penyinaran matahari, kelembaban relatif dan kecepatan angin, yang diharapkan dari sini adalah besaran *evapotranspirasi potensial*.
- Kondisi *catchment area* (DAS) dari titik tinjau di sungai berupa luasan areal DAS, kondisi penutup DAS (*landcover*), jenis tanah dan pohon sebagai penutupnya untuk menentukan kedalaman zone akar atau zone penyimpanan air permukaan.
- Kapasitas *Infiltrasi* di daerah DAS dan kapasitas penyimpanan air didalam tanah setelah zone akar (*ground water storage*).

Teori dasar dari perhitungan debit dengan metode F.J Mock adalah *water balance* (kesetimbangan air). Bagian berikut ini akan lebih menjelaskan bagian demi bagian besaran yang sangat diperlukan.

Teori dari kesetimbangan air yang akan digunakan disini akan menggunakan istilah sendiri yang dipakai oleh *FJ Mock*, pendekatan detail juga akan berbeda dengan teori yang lainnya. Istilah-istilah yang digunakan dalam metode *FJ Mock* bisa dilihat pada gambar siklus air di bawah ini.



Gambar Siklus Air

Dalam siklus hidrologi, penjelasan mengenai hubungan antara aliran ke dalam (*inflow*) dan aliran keluar (*outflow*) di suatu daerah untuk suatu perioda tertentu disebut neraca air atau keseimbangan air (*water balance*).

Bentuk umum persamaan *Water Balance* adalah:

$$P = Ea + \Delta GS + SRO + Bf \dots\dots\dots (2-4)$$

dimana :

- P = Presipitasi
- Ea = Evapotranspirasi
- ΔGS = Perubahan groundwater storage
- SRO = Surface run off
- Bf = Aliran Dasar (baseflow)
- TRO = Total run off.

Volume air total yang ada di bumi adalah tetap, hanya sirkulasi dan distribusinya yang bervariasi. Tempat air yang berpindah-pindah, dari laut ke udara, ke bumi masuk ke tanah keluar ke sungai dan seterusnya.

Perhitungan Debit Andalan

Debit andalan (*dependable discharge*) adalah debit yang berhubungan dengan probabilitas atau nilai kemungkinan terjadinya. Debit andalan merupakan debit yang kemungkinan terjadinya sama atau melampaui dari yang diharapkan.

Debit andalan yang dimaksud disini adalah debit yang mengalir pada suatu penampang sungai dalam suatu DAS.

Misalkan dengan andalan 90% dari suatu pengamatan didapatkan debit sebesar $100\text{m}^3/\text{detik}$, berarti akan dihadapi debit-debit yang sama atau lebih besar dari $100\text{m}^3/\text{detik}$ sebesar 90% dari banyaknya pengamatan selama waktu tertentu.

Makin besar prosentase debit andalan mencerminkan makin penting pemakaiannya dan menunjukkan prioritas yang makin awal untuk diberi air. Beberapa perencanaan teknik sumberdaya air membutuhkan nilai probabilitas debit yang diandalkan diantaranya perencanaan penyediaan Air Minum 90%, PLTA 85%-90%, dan Irigasi 70%-85%.

Kebutuhan Air Irigasi (*Irrigation Water Requirement*).

Faktor-faktor yang berpengaruh pada analisa kebutuhan air irigasi untuk jenis tanaman padi adalah :

(*Standar Perencanaan Irigasi-KP01, Dirjen Pengairan Dep PU*).

1. Penyiapan lahan.
2. Penggunaan konsumtif / Kebutuhan air bagi tanaman.
3. Perkolasi dan rembesan.
4. Pergantian lapisan air.
5. Curah hujan efektif.
6. Efisiensi Saluran Irigasi

Kebutuhan total air di sawah (*GFR*) mencakup factor 1 sampai 4 sedangkan Kebutuhan bersih air di sawah (*NFR*) juga termasuk curah hujan efektif.

Penyiapan lahan untuk padi

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan umumnya menentukan kebutuhan maksimum air irigasi pada suatu proyek irigasi. Faktor-faktor penting yang menentukan besarnya kebutuhan air untuk penyiapan lahan adalah:

- a. Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan penyiapan lahan
- b. Jumlah air yang diperlukan untuk penyiapan lahan.

Jangka waktu penyiapan lahan

Faktor-faktor penting yang menentukan lamanya jangka waktu penyiapan lahan adalah tersedianya tenaga kerja dan ternak penghela atau traktor untuk menggarap tanah. Perlunya memperpendek jangka waktu tersebut agar tersedia cukup waktu untuk menanam padi sawah atau padi ladang kedua.

Untuk daerah-daerah proyek baru, jangka waktu penyiapan lahan akan ditetapkan berdasarkan kebiasaan yang berlaku di daerah-daerah di dekatnya. Sebagai pedoman diambil jangka waktu 1,5 bulan untuk menyelesaikan penyiapan lahan diseluruh petak tersier.

Bilamana untuk penyiapan lahan dipakai peralatan mesin secara luas, maka jangka waktu penyiapan lahan akan diambil 1 (satu) bulan. Perlu diingat bahwa *transplantasi* (pemindahan bibit ke sawah) mungkin sudah dimulai setelah 3 sampai 4 minggu di beberapa bagian petak tersier dimana pengolahan lahan sudah selesai.

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan

Untuk tanah bertekstur berat tanpa retak-retak kebutuhan air untuk penyiapan lahan diambil 200 mm. Ini termasuk air untuk penjemuran dan pengolahan tanah. Pada permulaan *transplantasi* tidak akan ada lapisan air yang tersisa di sawah.

Setelah *transplantasi* selesai, lapisan air di sawah akan ditambah 50 mm. Secara keseluruhan berarti lapisan air yang diperlukan menjadi 250 mm untuk penyiapan lahan dan untuk lapisan air awal setelah *transplantasi* selesai. Bila lahan telah dibiarkan selama jangka waktu yang lama (2.5 bulan atau lebih), maka lapisan air yang diperlukan untuk penyiapan lahan diambil 300 mm, termasuk yang 50 mm untuk penggenangan setelah *transplantasi*.

Kebutuhan air selama penyiapan lahan

Selanjutnya untuk perhitungan kebutuhan air irigasi selama penyiapan lahan menggunakan rumus dari *Van De Goor – Zijlstra.(1968)* Metode tersebut berdasarkan pada laju air konstan dalam I/dt selama periode penyiapan lahan dan menghasilkan rumus sebagai berikut :

$$q = \frac{M \cdot e^k}{e^k - 1} ; \quad M = E t_0 + P ; \quad k = \frac{M \times PL}{S} \dots \dots \dots (2-5)$$

Dimana :

- q = Kebutuhan air irigasi untuk pengolahan tanah (mm/hari)
- PL = Lamanya pengolahan tanah (hari)
- S = Tebal lapisan air pada waktu periode pengolahan tanah untuk penjemuran ditambah dengan lapisan air 50 mm sehingga total 250 mm.
- e = Bilangan eksponensial (2,71872)
- M = Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan (mm/hari) $M = E t_0 + P$
- $E t_0$ = Evaporasi potensial .(mm/hari).

Nilai Kebutuhan air untuk penyiapan lahan digunakan tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan

$E_0 + P$	T = 30 hari	T = 45 hari
-----------	-------------	-------------

(mm/hari)	S = 250 mm	S= 300 mm	S = 250 mm	S= 300 mm
5.0	11.1	12.7	8.4	9.5
5.5	11.4	13.0	8.8	9.8
6.0	11.7	13.3	9.1	10.1
6.5	12.0	13.6	9.4	10.4
7.0	12.3	13.9	9.8	10.8
7.5	12.6	14.2	10.1	11.1
8.0	13.0	14.5	10.5	11.4
8.5	13.3	14.8	10.8	11.8
9.0	13.6	15.2	11.2	12.1
9.5	14.0	15.5	11.5	12.5
10.0	14.3	15.8	12.0	12.9
10.5	14.7	16.2	12.4	13.2
11.0	15.0	16.5	12.8	13.6

Sumber : Kriteria Perencanaan (KP-01) halaman 165

Kebutuhan Air bagi Tanaman

a. Penggunaan Konsumtif

Penggunaan konsumtif oleh tanaman dipengaruhi oleh keadaan iklim dan koefisien tanaman. Berdasarkan metode praktis empiris, besarnya penggunaan konsumtif (Etc) dihitung dengan persamaan :

$$Etc = Kc \times Eto \dots\dots\dots (2-6)$$

dimana :

Etc = Penggunaan konsumtif

Kc = Koefisien tanaman

Eto = Evapotranspirasi potensial.

Perhitungan Evapotranspirasi Potensial (Eto) menggunakan Metode Penman Modified dan harga koefisien tanaman (kc) mengacu pada FAO untuk padi varietas unggul dan palawija.

Perkolasi dan Rembesan

a. Perkolasi

Tingkat perkolasi atau resapan air kedalam tanah merupakan penjenahan yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain :

1. Tekstur tanah
2. Permeabilitas tanah
3. Tebal Top Soil
4. Letak permukaan air tanah, dimana semakin tinggi letak muka air tanah maka akan semakin rendah perkolasinya.

Disamping hal di atas, kehilangan air dapat terjadi akibat pergerakan air tanah yang disebabkan oleh penurunan air secara gravitasi kedalam tanah. Untuk persawahan gejala ini biasanya

disebut rembesan, sedangkan untuk lahan palawija gejala ini merupakan penurunan air akibat permukaan air yang lebih rendah dari permukaan akar.

Pada tanah-tanah lempung berat dengan karakteristik pengolahan yang baik, laju perkolasi dapat mencapai 1 mm hingga 3 mm per hari. Pada tanah yang lebih ringan laju perkolasinya lebih besar, dan diambil untuk perhitungan perkolasi sebesar 2 mm/hari.

Guna menentukan laju perkolasi, tinggi muka air tanah juga harus diperhitungkan. Perembesan terjadi akibat meresapnya air melalui tanggul sawah.

Perkolasi adalah gerakan air ke bawah dari zona tidak jenuh (antara permukaan tanah sampai ke permukaan air tanah) ke dalam daerah jenuh (daerah di bawah permukaan air tanah). Setelah lapisan tanah jenuh air (seluruh ruang pori terisi air) dan curah hujan masih berlangsung terus, maka karena pengaruh gravitasi air akan terus bergerak ke bawah sampai ke permukaan air tanah.

Laju perkolasi didapat dari hasil penelitian lapangan, yang besarnya tergantung dari sifat tanah (tekstur dan struktur) dan karakteristik pengolahannya.

Berikut perkiraan besar perkolasi untuk beberapa jenis tanah:

- Tanah Liat (Clay) = 1 – 2 mm/hari
- Tanah Lempung (Loam) = 2 – 3 mm/hari
- Tanah Pasir (Sand) = 3 – 6 mm/hari

b. Penggantian lapisan air (*water layer requirement / WLR*)

Penggantian lapisan air dilakukan dua kali selama masa pertumbuhan tanaman padi, sesuai KP 01 masing-masing nilainya adalah :

- a. Selama 15 hari setelah transplantasi.
- b. Setelah 30 hari setelah padi berumur dua bulan.

Pergantian lapisan air dilakukan sebanyak dua kali, masing-masing 50 mm dalam sebulan dan dua bulan setelah transplantasi, lapisan air setinggi 50 mm diberikan dengan jangka waktu setengah bulan, jadi kebutuhan tambahan adalah 3,3 mm/hari.

Efisiensi Irigasi

Efisiensi penggunaan air sangat erat hubungannya dengan kehilangan air dalam irigasi. Besarnya efisiensi dan kehilangan air berbanding terbalik sehingga bila angka kehilangan air besar maka nilai efisiensi kecil dan

begitu pula sebaliknya bila kehilangan air kecil maka nilai efisiensinya besar.

Efisiensi Irigasi menunjukkan angka dayaguna pemakaian air yaitu merupakan perbandingan antara jumlah air yang digunakan dengan jumlah air yang diberikan.

Dalam suatu sistem Jaringan Irigasi, air dari sumbernya untuk dapat sampai di tujuan (tanaman) harus melalui 3 (tiga) tahapan perjalanan yaitu:

1. Saluran Pembawa (*Conveyance*) yaitu perjalanan air dari sumbernya dibawa melalui saluran primer, saluran sekunder sampai bangunan sadap tersier (*Tertiary Offtake*)
2. Pembagian air dari bangunan sadap tersier (*Distribution*) yaitu perjalanan air dari pintu sadap tersier dibawa melalui saluran tersier dan saluran kwarter sampai ke box tersier atau box kwarter (*Field Inlet*)
3. Pemakaian air di sawah (*Field Application*) yaitu perjalanan air dari box tertier atau box kwarter sampai pada tanaman (*Crop*).

Apabila efisiensi jaringan irigasi = e, dihitung dengan cara perkalian kehilangan di saluran primer = 0,90 kehilangan air di saluran sekunder = 0,90 dan kehilangan air di petak tersier = 0,80 sehingga besar efisiensinya adalah 0,65.

Jumlah kebutuhan total irigasi di pintu pengambilan adalah :

$$IR = NFR / e \quad \dots\dots\dots (2-7)$$

)

Kebutuhan air untuk tanaman padi dihitung dengan rumus

$$NFR = ET_c + P - Re + WLR \quad \dots\dots\dots (2-8)$$

)

Sedangkan kebutuhan air untuk palawija adalah :

$$K = ET_c + P - Re \quad \dots\dots\dots (2-9)$$

)

dimana :

- NFR = kebutuhan air irigasi netto (mm/hari);
- WLR = water layer requirements (penggantian lapisan air) mm/hari;
- K = kebutuhan air untuk palawija (mm/hari);
- Re = curah hujan efektif (mm/hari);
- P = kehilangan air akibat perkolasi (mm/hari).

Dalam analisa neraca air, perlu dipertimbangkan kehilangan air di sepanjang saluran dan petak sawah, sehingga pengambilan air di pintu *intake* lebih besar dari kebutuhan air yang sebenarnya di sawah.

Besarnya efisiensi irigasi dirumuskan sebagai berikut :

$$e = e_p \times e_s \times e_t \quad \dots\dots\dots (2-10)$$

)

dimana :

e_p = Efisiensi di saluran primer. = 0,9
 e_s = Efisiensi di saluran sekunder = 0,9
 e_t = Efisiensi di saluran tersier = 0,8
 e = Efisiensi keseluruhan didapat = 0,65.

Harga-harga koefisien tanaman padi yang digunakan adalah seperti tabel berikut :

Tabel 2.2 Harga-harga Koefisien Tanaman Padi

Bulan	Nedesco/Prosida		FAO	
	Varietas Biasa	Varietas Unggul	Varietas Biasa	Varietas Unggul
0,5	1,20	1,20	1,10	1,10
1	1,20	1,27	1,10	1,10
1,5	1,32	1,33	1,10	1,05
2	1,40	1,30	1,10	1,05
2,5	1,35	1,30	1,10	0,95
3	1,24	0	1,05	0
3,5	1,12		0,95	
4	0		0	

Sumber : Dirjen Pengairan, Bina Program PSA 010, 2012

Air irigasi berperan penting dalam peningkatan produksi pangan terutama padi. Namun dengan ketersediaan air yang semakin terbatas, maka penting untuk melaksanakan tata cara pemberian air irigasi yang lebih efisien. Hal ini berarti bahwa air irigasi diberikan sebatas kebutuhan dari tanaman sesuai dengan tingkat pertumbuhan tanaman. Pengaturan pemberian air irigasi tergantung ketersediaan dan kebutuhan air yang sesuai perencanaan tata tanam pada periode-periode tertentu.

Pemberian air irigasi adalah penyaluran alokasi air dari jaringan utama ke petak tersier dan kuarter. Pemberian air irigasi ke petak sawah dapat dilakukan dengan 5 cara yaitu :

1. Penggenangan (*Flooding*)
2. Menggunakan alur besar atau kecil (*Furrow*)
3. Menggunakan air dibawah permukaan tanah melalui sub irigasi
4. Penyiraman (*Springkling*)
5. Menggunakan sistem cucuran (*Trickle*)

Dengan adanya 3 (tiga) tahapan perjalanan air seperti diuraikan di atas maka efisiensi pun terbagi menjadi 3 (tiga) bagian pula yaitu:

1. Efisiensi di saluran pembawa (*Conveyance Efficiency*)
Dinyatakan dengan :

$$E_c = \frac{V_d + V_2}{V_c + V_1} \dots\dots\dots (2 - 11)$$

2. Efisiensi pembagian air di saluran tersier (*Distribution Efficiency*)
Dinyatakan dengan :

$$E_d = \frac{V_f + V_3}{V_d} \dots\dots\dots (2 - 12)$$

3. Efisiensi penggunaan air di sawah (*Field Application Efficiency*)
Dinyatakan dengan :

$$E_a = \frac{V_m}{V_f} \dots\dots\dots (2 - 13)$$

Dimana :

- V_c = Volume air yang diberikan dari sumbernya
 V_d = Volume air yang sampai pada/diberikan oleh bangunan sadap Tersier
 V_f = Volume air yang sampai pada/diberikan oleh bangunan sadap Tersier
 V_m = Volume air yang diperlukan oleh tanaman
 V_1 = Tambahan volume air dari sumber lain
 V_2 = Tambahan volume air non irigasi yang masuk ke bangunan tersier
 V_3 = Tambahan volume air non irigasi yang masuk ke box tersier atau kwarter.

Kombinasi dari ketiga efisiensi di atas memberikan :

1. Efisiensi di petak tersier (*Tertiary Unit Efficiency*)
Dinyatakan dengan :

$$E_u = \frac{V_m + V_3}{V_d} \dots\dots\dots (2 - 14)$$

$$E_u = E_a \cdot E_d$$

2. Efisiensi Sistem Irigasi (*Irrigation System Efficiency*)
Dinyatakan dengan :

$$E_s = \frac{V_f + V_2 + V_3}{V_c + V_1} \dots\dots\dots (2 - 15)$$

$$E_s = E_c \cdot E_d$$

3. Efisiensi Proyek (*Project Efficiency*)
Dinyatakan dengan :

$$E_p = \frac{V_m + V_2 + V_3}{V_c + V_1} \dots\dots\dots (2 - 16)$$

$$E_p = E_c \cdot E_d \cdot E_a$$

Secara umum pengertian efisiensi adalah efektifitas suatu input yang digunakan untuk menghasilkan output tertentu, berupa perbandingan antar output terhadap input (Winarso, 1985). Efisiensi air irigasi berarti perbandingan antara air yang digunakan oleh tanaman padi dengan air yang diberikan dari irigasi. Efisiensi irigasi dibagi kedalam tiga kelompok, yaitu efisiensi di jaringan utama (efisiensi pada saluran primer dan sekunder), efisiensi pendistribusian (efisiensi pada saluran tersier dan kwarter), dan efisiensi penggunaan air pada petakan sawah (Ankum, 1988).

Efisiensi pada petakan sawah dirumuskan dalam bentuk:

$$e(f) = \frac{V(crop)}{V(f)} \dots \dots \dots (2 - 17)$$

Dimana:

e(f) : efisiensi pemakaian irigasi (%) (*application efficiency*),
v(crop) : jumlah air yang dibutuhkan oleh tanaman
atau
ETc (mm/msim). V(f) = ETc + Perkolasi + Rembesan.

Rencana Tata Tanam

Rencana tata tanam adalah ketentuan tentang lokasi, luas dan jenis tanaman yang diijinkan untuk ditanam dalam satu daerah irigasi pada suatu musim tanam, serta jadwal mulai dan berakhirnya musim tanam dari masing-masing jenis tanaman yang bersangkutan.

Karena jumlah air tersedia dari waktu ke waktu selalu berubah, kemampuan jaringan terbatas dan saluran beserta seluruh bangunannya memerlukan perawatan dan perbaikan secara kontinyu, maka diperlukan perencanaan dan pengaturan yang sebaik-baiknya, sehingga:

1. Selalu dapat dijaga keseimbangan antara kebutuhan dan tersedianya air ada sumber air.
2. Dapat dilakukan pengeringan jaringan secara periodik untuk keperluan pemeriksaan dan perbaikan-perbaikan pada bagian bangunan yang terendam air.
3. Di musim kemarau meskipun air tersedia sedikit, seluruh daerah irigasi tetap dapat ditanami dengan jenis tanaman yang kebutuhan airnya sedikit, sehingga pemanfaatan air dan tanah dapat maksimal.
4. Jika memungkinkan dapat dilakukan penanaman serentak sehingga secara serentak pula dapat diakhiri musim tanam dari suatu jenis tanaman tertentu, yang berarti siklus kehidupan hama dapat diputuskan.
5. Peremajaan tanah tetap dapat terjaga.

Rencana tata tanam harus mempunyai kekuatan yang mengikat dan dipatuhi oleh semua pihak. Karena itu harus dikukuhkan oleh surat keputusan Gubernur/Bupati setempat. Dan bila daerah irigasi berada pada lebih dari

satu kabupaten maka rencana tata tanam dikukuhkan oleh surat keputusan Gubernur. Rencana tata tanam harus dibuat untuk setiap daerah irigasi.

Pola Tanam

Yang dimaksud dengan pola tanam (*Cropping Pattern*) adalah urutan tanaman pada sebidang lahan dalam satu tahun termasuk di dalamnya masa pengolahan tanah dan masa lahan.

Beras merupakan kebutuhan pangan utama dan harganya relatif stabil, serta dapat disimpan lama dengan mudah. Karena itu jika air cukup, petani cenderung memilih tanam padi daripada jenis tanaman yang lain. Namun demikian jenis tanaman yang akan ditanam harus mengikuti tata tanam yang dibuat. Jika menanam padi sepanjang tahun dan pada musim kemarau air kurang, maka berarti mengorbankan bagian daerah irigasi yang lain untuk tidak ditanami.

Pola tanam yang dianjurkan umumnya sebagai berikut :

- | | | |
|----|---------------------|--|
| a. | Air Cukup | : Padi – Padi – Palawija |
| b. | Air Terbatas | : Padi – Padi – Palawija (sebagian areal) |
| | | Atau |
| | | Padi – Palawija – Palawija |
| c. | Air Sangat Terbatas | : Padi – Palawija – Palawija |

Tujuan Pola Tanam

1. Untuk mencari pola yang sesuai dengan waktu dan ketersediaan air, agar dapat menjamin kelangsungan hidup tanaman.
2. Untuk meningkatkan jumlah dan mutu produksi pertanian serta meningkatkan pendapatan petani.
3. Efisiensi penggunaan air dan mengejar target/produktivitas yang telah ditetapkan.

Jadwal Tanam

Jadwal tanam dibuat dengan tujuan untuk mengefektifkan dan mengefisienkan penggunaan air, termasuk memanfaatkan air hujan yang ada sebanyak mungkin. Pengaturan jadwal tanam didasarkan pada pelaksanaan pola tanam, dan dapat diatur untuk menekan kebutuhan air irigasi.

Jadwal tanam biasanya dimulai pada awal musim hujan dan berakhir pada akhir musim kemarau. Untuk pola tanam padi – padi – palawija, pelaksanaannya padi pertama ditanam pada awal musim hujan kemudian padi kedua setelah panen padi pertama.

Palawija ditanam setelah panen padi kedua yang berakhir pada akhir musim kemarau atau pada awal musim hujan. Panen palawija biasanya dijadwalkan pada akhir musim kemarau, untuk menghindari terlalu banyak air dimana tanaman palawija tidak tahan terhadap genangan yang berkepanjangan.

Intensitas Tanam (*Cropping Intensity*)

Intensitas tanam adalah tingkat pengusahaan daerah irigasi dalam melaksanakan pola tanam, yang dinyatakan dalam prosentase luas daerah irigasi yang dapat ditanami terhadap luas total pada setiap musim tanam.

Untuk lebih jelas, diberikan contoh sebagai berikut :

a. Pola Tanam Padi – Padi - Palawija

MT. I	MT. II	MT. III
Padi	Padi	Palawija
100 %	100 %	70 %

Cropping Intensity adalah: 270 %.

Artinya : Palawija 70 % pada MT.III artinya 70 % dari luas total areal irigasi yang ditanami palawija.

b. Misal Pola Tanam Padi – Padi – Padi.

MT. I	MT. II.	MT. III.
Padi	Padi	Padi
100%	100%	55%

Cropping Intensity adalah : 255 %

Artinya : Padi 55 % pada MT.III artinya 55 % dari luas areal irigasi yang ditanami padi pada MT.III.

Fase Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan tanaman padi dibagi ke dalam 3 fase : (*Rice Knowledge Bank, IRRI International Rice Research Institute*).

1. Vegetatif, yaitu awal pertumbuhan sampai pembentukan malai.
Tanaman umur 0 – 50 hari yakni mulai bibit ditanam dari persemaian sampai keluarnya primordia (bakal buah). Fase ini ditandai dengan bertambahnya jumlah anakan, bertambahnya tinggi tanaman, bertambahnya daun dll.
2. Reproduksi, yaitu pembentukan malai sampai pembungaan.
Umur tanaman 50 – 75 hari, dimulai dari keluarnya primordia bunga sampai pertumbuhan bunga padi sebelum pemasakan.
3. Pematangan yaitu, pembungaan sampai gabah matang.
Umur tanaman 75 – 110 hari, yakni pemasakan bulir-bulir padi sampai siap dipanen.

- Di daerah tropis, fase reproduktif 35 hari dan fase pematangan sekitar 30 hari
- Perbedaan masa pertumbuhan ditentukan oleh perubahan panjang waktu fase vegetatif
- Sebagai contoh, IR 64 yang matang dalam 110 hari mempunyai fase vegetatif 45 hari, sedangkan IR8 yang matang dalam 130 hari mempunyai masa vegetatif 65 hari.

PERIODE / FASE PERTUMBUHAN			
<i>Vegetatif</i>	<i>Reproduktif</i>	<i>Pematangan</i>	
45 hari	35 hari	30 hari	110
IR 8 65 hari	35 hari	30 hari	130

Pemberian air sistem gilir atau rotasi terputus-putus dapat berhasil baik apabila memperhatikan fase-fase pertumbuhan tanaman, yaitu kapan air bisa dikurangi dan tanaman masih toleran terhadap kekurangan air. Kebutuhan air pada sistem berselang ini lebih sedikit dibandingkan dengan sistem terus menerus dan pemanfaatan curah hujan yang jatuh dilahan lebih banyak. Namun dimensi saluran menjadi jauh lebih besar, karena debit yang harus dialirkan sangat besar.

Karena itu pemberian air harus dengan sistem berselang (gilir), dimana pemberian air tidak dilakukan antar petak kuarter tapi dalam petak kuarter itu sendiri, sebab jika tidak saluran kuarter harus didesain sangat besar.

Penggunaan sistem gilir ini mengandung risiko yang sangat besar. Sebab jika terjadi gangguan terhadap persediaan air di sumber air, maka tanaman di sawah yang pada saat itu kandungan airnya sudah mencapai batas kritis, apabila pemberian air terlambat maka akan menyebabkan gagal panen. Oleh karena itu sistem berselang lebih cocok untuk diterapkan pada daerah irigasi yang sumber airnya di waduk, dimana jaminan pelayanan air terprogram.

Rotasi pemberian air dilaksanakan terus menerus baik dalam keadaan air cukup maupun dalam keadaan air kurang. Hal ini dimaksud untuk menghemat air, dan air tetap terbagi rata ke seluruh bagian daerah irigasi.

Air dialirkan pada suatu bagian daerah atau petak tertentu dalam satu periode waktu tertentu, kemudian dihentikan untuk satu periode waktu tertentu pula, dan nanti akan kembali lagi ke daerah atau petak semula. Biasanya pemberian air dimulai dari ujung daerah petak irigasi, yaitu untuk memberikan jaminan pelayanan air pada petak paling ujung tersebut sehingga bisa dicapai pemerataan dan keadilan.

Karena rotasi dilaksanakan pada keadaan air normal maupun air kurang, maka dengan sistem ini dikehendaki adanya dimensi saluran yang seragam mulai dari awal sampai akhir dari saluran. Berbeda dengan sistem terus menerus dimana dimensi saluran dibuat secara proporsional sesuai luas areal yang akan diairi.

Hubungan perubahan pola tanam terhadap kebutuhan air.

Setiap jenis tanaman mempunyai tingkat kebutuhan air yang berbeda-beda. Tanaman padi akan mempunyai tingkat kebutuhan air yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman palawija, begitu pula dengan tingkat pertumbuhan tanaman akan mempunyai tingkat kebutuhan air yang juga berbeda.

Berdasarkan kenyataan tersebut, maka setiap jenis pola tanam akan mempunyai tingkat kebutuhan dan penggunaan air yang tidak sama satu dengan lainnya. Pola tanam padi-padi-padi, mempunyai tingkat kebutuhan air yang berbeda dengan pola tanam padi-padi-palawija dan padi-padi-bero.

Mengingat hal tersebut, maka suatu pelaksanaan pola tanam yang berbeda dengan pola tanam yang dilaksanakan masyarakat petani akan berpengaruh besar dalam penggunaan air.

Oleh karena itu untuk mengurangi tingginya tingkat kebutuhan air suatu pola tanam, maka pelaksanaan pola tanam harus dilaksanakan dengan sistem golongan. Pada sistem ini jadwal awal tanam dari masing-masing golongan dapat diatur dengan selisih waktu satu atau dua minggu. Dengan pengaturan jadwal awal tanam tersebut, maka kebutuhan debit puncak terutama pada masa pengolahan lahan akan dapat dikurangi.

Sistem golongan

Pada permulaan musim penghujan air yang tersedia kadang-kadang tidak mencukupi seluruh areal penanaman padi secara serentak. Oleh karena itu daerah irigasi perlu dibagi kedalam beberapa golongan 2 (dua), 3 (tiga) atau 4 (empat) golongan menurut kondisi daerah irigasi dan batas-batas daerah yang diairi.

Tersedianya debit di sungai pada permulaan musim hujan, tidak dapat langsung memenuhi kebutuhan air untuk satu daerah irigasi, melainkan bergerak dari angka kecil sampai besar, bahkan akhirnya melebihi kebutuhan (banjir) dan kemudian menurun perlahan-lahan yang akhirnya kecil kembali sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan air untuk daerah irigasi tersebut pada musim kemarau berikutnya. Supaya pemakaian air dapat disesuaikan dengan banyaknya air di sungai, maka diadakan giliran tanaman dengan jalan daerah irigasi dibagi dalam beberapa bagian yang dinamakan golongan.

Keuntungan penggunaan sistem golongan adalah pengolahan lahan dapat dilaksanakan dengan waktu yang berbeda, sehingga pemanfaatan tenaga kerja dan penggunaan air dapat lebih optimal.

Kerugiannya adalah Intensitas tanam tidak dapat mencapai maksimal, karena waktu awal tanam dalam satu tahunnya dilakukan secara bergiliran dengan jarak waktu awal tanam masing-masing golongan setengah bulanan.

Sistem Pemberian air

Sistem Pemberian Air secara Terus-menerus

Sistem pemberian air secara terus-menerus ini dilakukan apabila air yang tersedia cukup untuk memenuhi kebutuhan yang ada. Hal ini dapat dilihat dari faktor K. Dalam kondisi seperti ini pemberian air dilakukan secara terus-menerus dan dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan baik selama pengolahan tanah maupun selama pertumbuhan tanaman.

Sistem pembagian air dengan giliran.

Sistem giliran adalah suatu sistem pembagian secara bergantian yang dilakukan dengan cara menutup debit masuk beberapa saluran, untuk memberikan tambahan debit pada saluran yang lain dalam jangka waktu tertentu.

Dalam sistem ini semua saluran menerima air secara bergilir dan para petani pemakai air didalam petak tersier menerima air pada waktu-waktu tertentu sebanyak yang diizinkan. Sistem ini merupakan cara yang paling efisien dan adil karena dapat memberikan kesempatan yang sama kepada setiap petani. Sistem giliran ini dapat dilaksanakan pada jaringan utama atau tersier.

Didalam sistem giliran faktor terpenting yang perlu diperhatikan adalah periode giliran. Periode tanpa air tidak boleh melebihi satu minggu, karena hal ini dapat menyebabkan pengurangan produksi akibat layunya tanaman.

Dasar-dasar yang Dapat Dipakai untuk Menentukan Sistem Pemberian Air.

Analisis faktor K ini dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Faktor } K = \frac{\text{Debit yang tersedia dibangun utama}}{\text{Debit yang diperlukan dipetak tersier}} \dots\dots\dots(2-18)$$

Berdasarkan nilai faktor K tersebut diatas didapatkan beberapa kondisi sebagai berikut :

- a. Harga faktor $K > 1.0$
Air yang ada di bangunan utama mampu mencukupi seluruh areal sawah setiap waktu dan air dapat dialirkan secara terus menerus.
- b. Harga faktor $0.8 < K < 1.0$
Dalam keadaan ini dapat dipertahankan aliran air yang terus menerus, namun pemberian air harus disesuaikan sebanding dengan factor K. Pengurangan sampai dengan 20 % atau $K = 0.8$ masih memungkinkan

tanaman bertahan hidup, namun debit pada setiap pintu bangunan bagi atau sadap dikurangi sesuai dengan nilai faktor K tersebut.

c. Harga $0.5 < K < 0.8$

Bila hal ini terjadi, air yang tersedia tidak mencukupi. Pemberian air secara bergilir perlu dilaksanakan di petak tersier atau di saluran sekunder. Bila giliran di petak-petak tersier menyebabkan kesulitan didalam mempertahankan tinggi air yang cukup diatas bangunan bagi di saluran sekunder, maka giliran sekunder dapat dilaksanakan.

d. Harga $K < 0.5$

Dalam keadaan ini tanaman akan mengalami kesulitan dalam pertumbuhan, jika hal ini berlangsung selama jangka waktu lebih dari seminggu. Oleh karena itu sistem giliran harus dijalankan baik di jaringan utama maupun di jaringan tersier.

METODOLOGI

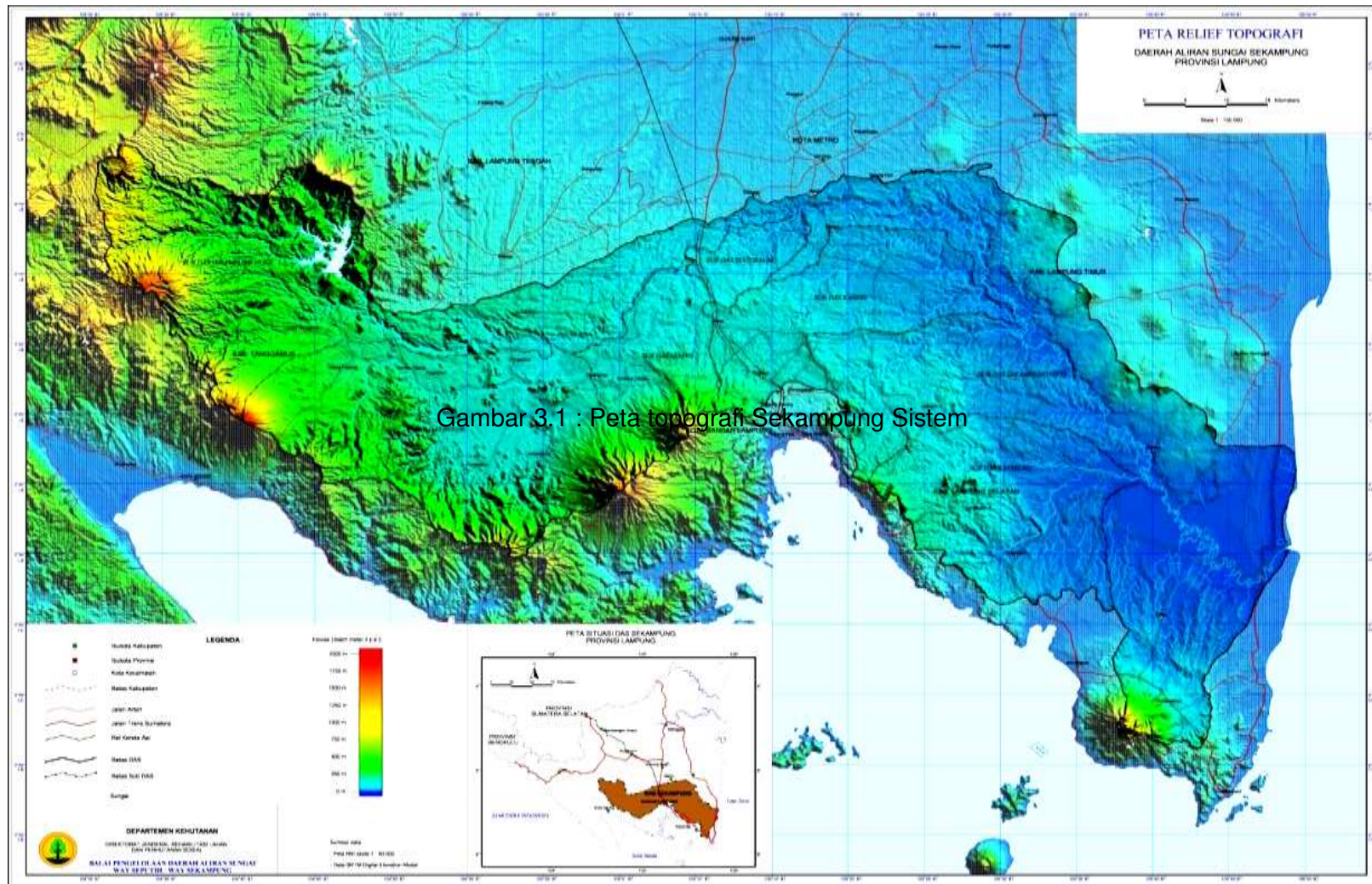
Lokasi Kajian

Objek kajian dan simulasi dilaksanakan pada daerah irigasi Sekampung Sistem yang terletak di Kabupaten Pesawaran, Lampung Timur, Lampung Tengah dan Kota Metro Propinsi Lampung yang berjarak kurang lebih 35 km ke arah utara kota Bandar Lampung. Daerah irigasi Sekampung Sistem pada umumnya relatif datar dengan kemiringan lebih kurang 3%. Sumber air berasal dari sungai Way Sekampung yang berada di hilir Bendung Argoguruh.

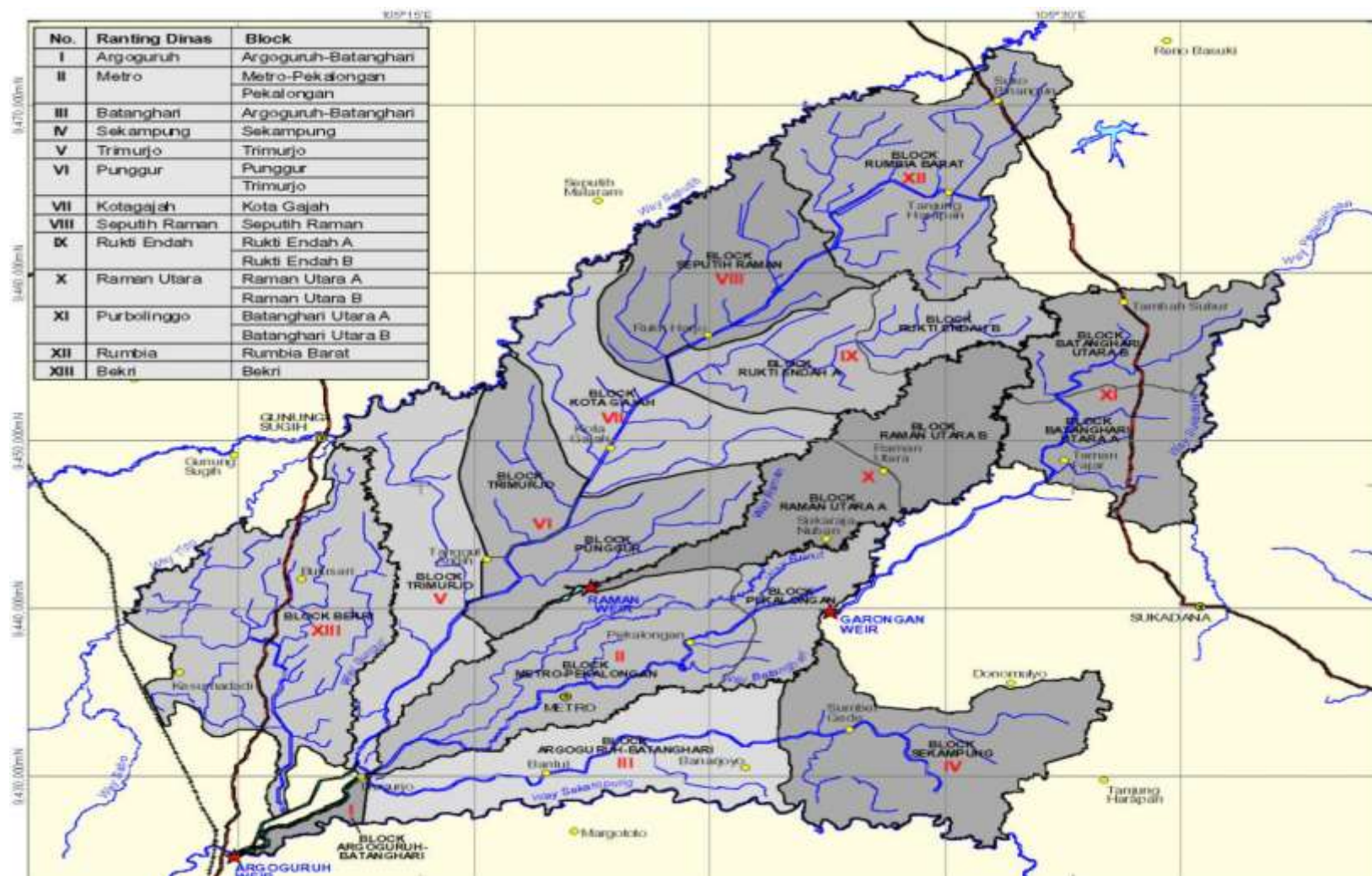
Tabel 3.1. Data teknik daerah irigasi Sekampung Sistem

No	Bendung	Letak	Luas
1	Bendung		3 buah
	a. Bendung Argoguruh	Desa Bumi Agung, Kec. Tegineneng, Kab. Pesawaran	-
	b. Bendung Raman	Desa Wonosari, Kec. Pekalongan, Kab. Lampung Timur	-
	c. Bendung Garongan	Desa Gondang Rejo, Kec. Pekalongan, Kab. Lampung Timur	-

2	D.I. Sekampung Bunut	-	6.295	Ha
3	D.I. Sekampung Batahari	-	10.822	Ha
4	D.I Punggur Utara	-	26.252	Ha
5	D.I. Raman Utara	-	5.098	Ha
6	D.I. Batang Hari Utara	-	5.817	Ha
7	D.I. Bekri	-	6.500	Ha
8	D.I. Rumbia Barat	-	5.790	Ha
	Total		66.574	Ha



Gambar 3.1 : Peta topografi Sekampung Sistem



Gambar 3.2. Lokasi Kajian simulasi Sekampung Sistem

3.2 Sumber Data

Dalam kajian ini data yang digunakan adalah data primer dan sekunder, data tersebut diperoleh dari :

(1) Data Primer

Data Primer yaitu data yang didapat dari hasil observasi lapangan, wawancara, serta kuesioner yang dilakukan dengan metode wawancara langsung terhadap responden dari unsur petani serta hasil wawancara dari unsur Kantor BBWS. Mesuji Sekampung, Kantor Dinas Pengairan (Provinsi Lampung) serta KPD. Balai Wil. II (Provinsi Lampung).

(2) Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dalam bentuk dokumen yang dikumpulkan dan diolah oleh pihak lain dalam bentuk laporan, literatur serta publikasi. Data sekunder diperoleh dari kantor Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Sumber Daya Air BBWS. Mesuji Sekampung Provinsi Lampung, KPD Wilayah II Provinsi Lampung, Dinas PSDA Prop. Lampung, Badan Pusat Statistik (BPS) Prop. Lampung, Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Provinsi Lampung serta pihak lain yang berhubungan dengan kajian ini.

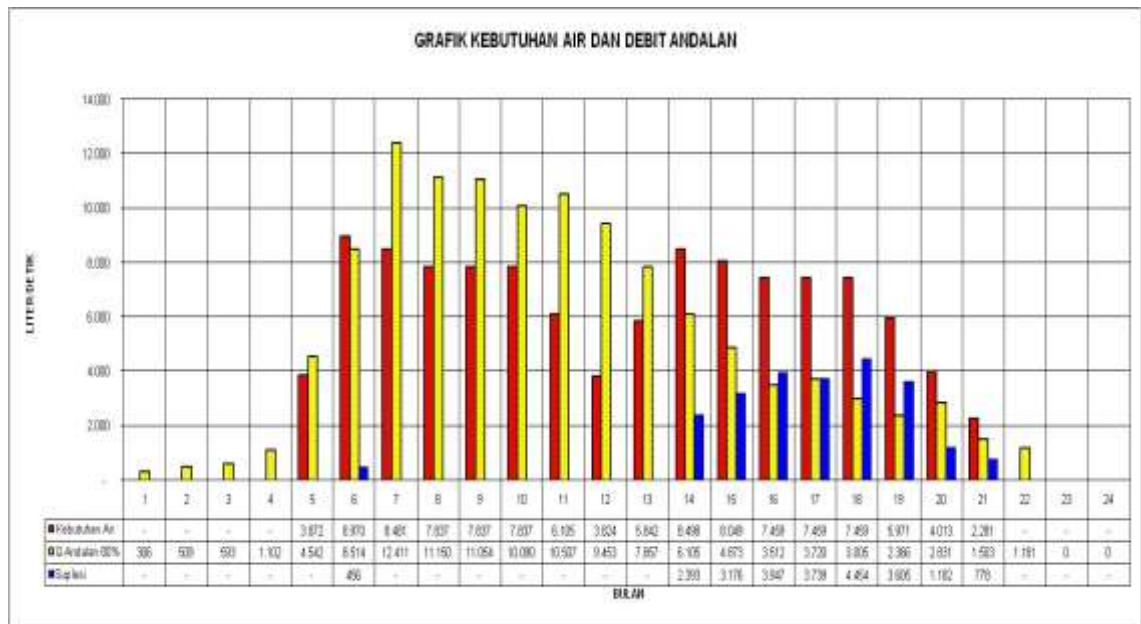
Kajian mengenai teori mempunyai hubungan erat dengan topik penelitian ini sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk menyelesaikan permasalahan penyusunan pola tanam.

3.3 Ketersediaan Data

3.3.1 Ketersediaan Air di DAS Seputih Sekampung

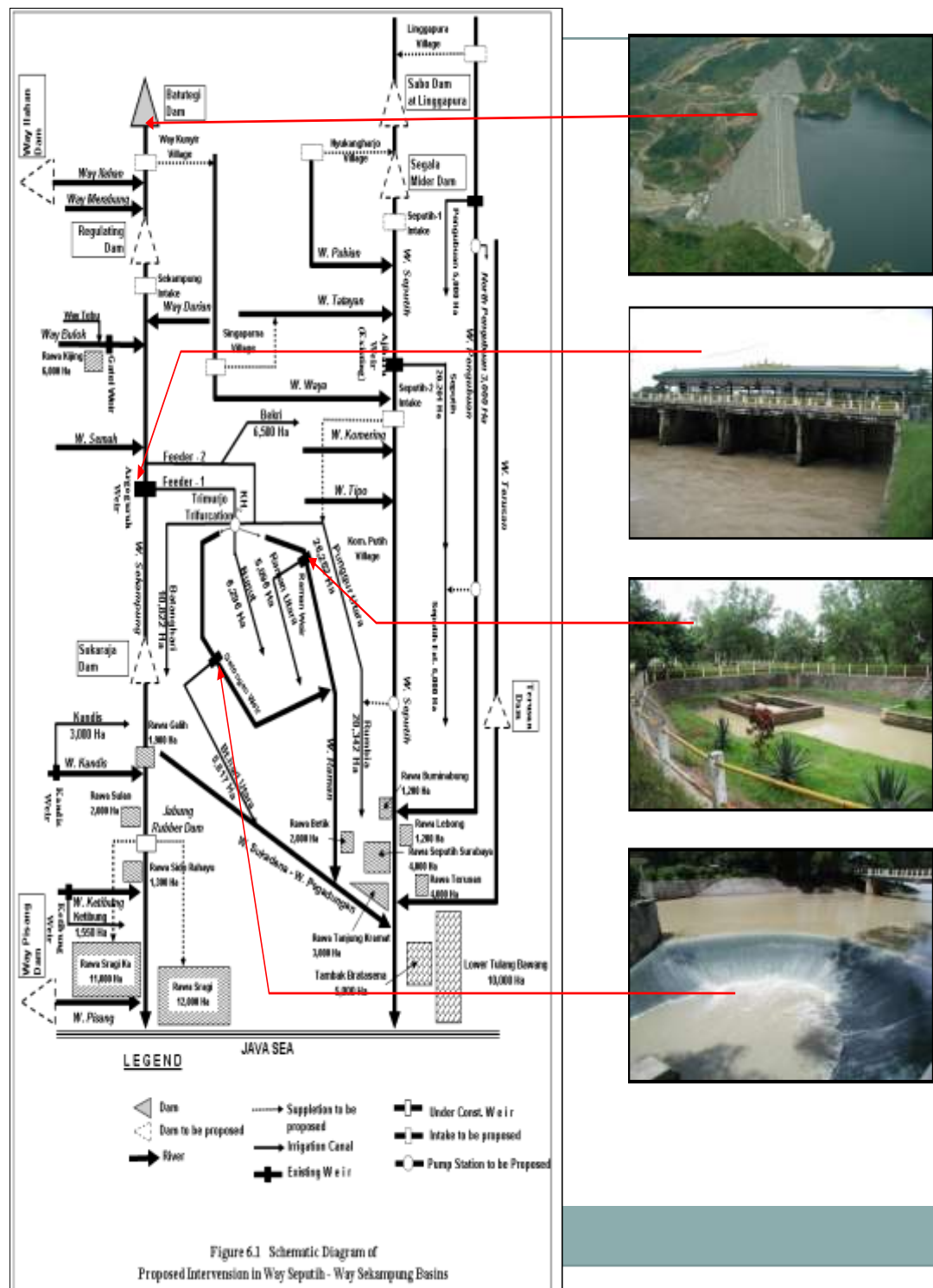
Sementara itu dari hasil pengolahan data kebutuhan air, didapat etimasi dan proyeksi kebutuhan air bulanan. Setelah diperoleh ketersediaan dengan kebutuhan air bulanan, maka didapat keseimbangan ketersediaan dan kebutuhan air bulanan. Dalam menganalisis ketersediaan air, karena yang dimiliki adalah data hujan dan keterbatasan akan data debit pada daerah studi, maka perhitungan ketersediaan air menggunakan metoda kesetimbangan air F.J Mock dan dibandingkan dengan model hujan limpasan NRECA kemudian dikalibrasi dengan debit pengukuran Bendung Argoguruh.

Data ketersediaan air yang digunakan untuk analisa adalah data DAS setengah bulanan DAS Way Sekampung selama 1 tahun, yaitu dari tahun 2012. Data ketersediaan air DAS Way Sekampung dapat dilihat Gambar 3.3. dan Gambar 3.4.



Sumber: Tata pola tanam global 2013

Gambar 3.3. Grafik Kebutuhan Air dan Debit Andalan 2012



Gambar 3.4. Ketersediaan Air di DAS Way Sekampung tahun 2012

3.3.2 Ketersediaan air di Bendung Argoguruh, Bendung Garongan, dan Bendung Raman

Data debit yang digunakan untuk analisa adalah data debit setengah bulanan Bendung Argoguruh, Bendung Garongan, dan Bendung Raman tahun 2012.

3.3.3. Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan untuk analisa adalah data dari stasiun pengamat hujan Way Sekampung. Data yang dipakai adalah data setengah bulanan selama 1 tahun yaitu dari tahun 2011. Berikut Data curah hujan yang berada disekitar daerah irigasi Way Sekampung dapat dilihat pada lampiran 1.1 s/d lampiran 1.4.

3.3.4. Data Pos Duga Air (PDA)

Data pos duga air (PDA) digubakan untuk analisa adalah data dari air yang masuk ke Bendung Argoguruh. Data yang dipakai adalah data selama 1 tahun, yaitu dari tahun 2011. Data PDA Way Sekampung Krisnowidodo dapat dilihat pada lampiran 2.1.

3.4. Identifikasi Pola Tanam, Jadwal Tanam dan Curah Hujan

Pola tanam yang dilaksanakan oleh petani di daerah irigasi Sekampung Sistem adalah padi-padi (dua musim tanam) dalam setahun. Pola tanam global D.I. Sekampung Sistem dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Pola Tanam Global D.I Sekampung Sistem

No	Lokasi	Luas (Ha)	MT 2	Pola Tanam	Padi MT1	Padi MT2	Go I
1	Argoguruh (KBH1-KBH7)	2468,00	2468,00	P-P5	2468,00	2468,00	IV
2	Bthari (KBH1-KBH12,KDY,KBMI)	3920,00	3920,00	P-P5	3920,00	3920,00	IV
3	Sekampung (KBH13-KBH16,KSI,KMI)	3464,00	3464,00	P-P5	3464,00	3464,00	IV
4	Bunut (KH3-KR4c,KB.1-KB.5A)	3270,00	3270,00	P-P3	3270,00	3270,00	II
5	Bunut (KR4d-KR5,KB-5KB12,KBZ,KBM,KBO)	2027,00	2027,00	P-P2	2027,00	2027,00	I
6	Trimurjo(BPU.1-BPU.8,BA,BB,BC,BGS,BZ)	5136,00	5136,00	P-PAL6	5136,00	0	V
7	Punggur(BPU.9-BPU.15,BD,BE,BF1-BF3,BX,BG)	4152,00	4152,00	P-PAL6	4152,00	0	V
8	Kt.Gajah(BPU.17 21,BHBI,BL,UB)	2687,00	2687,00	P-PAL7	2687,00	0	IV
9	R.Fajar(BH,BJ,BK)	1297,00	1297,00	P-PAL7	1297,00	0	IV
10	Spt.Raman(BPU.22-BPU.26,UFBN,BO,BP-QA)	4035,00	4035,00	P-PAL7	4035,00	0	IV
11	Rukti Endah(BPU22-26,UF,BM1-5)	1877,00	1877,00	P-PAL7	1877,00	0	IV
12	R.Fajar(BM6-13)	1997,00	1997,00	P-PAL7	1997,00	0	IV
13	Raman Utara(BRU1a-BRU4)	1468,00	1468,00	P-P5	1468,00	1468,00	IV
14	Raman Utara(BRU5-BRU19)	2748,00	2748,00	P-P3	2748,00	2748,00	II

15	Batanghari Utara(G0-8)	2683,00	2683,00	P-P5	2683,00	2683,00	IV
16	Batanghari Utara(G9a-18)	2038,00	2038,00	P-P4	2038,00	2038,00	III
17	Bekri-1(BK0-BK10)	2571,00	2571,00	P-P4	2571,00	2571,00	III
18	Bekri(11-BK14)	2429,00	2429,00	P-P5	2429,00	2429,00	IV
19	Rumbia-1(BRB1-BRB3)	2621,00	2621,00	P-PAL6	2621,00	0	V
20	Rumbia-2(BRB4-BRB9)	2485,00	2485,00	P-PAL7	2485,00	0	IV
	Total	55373,00	55373,00		55373,00	29086	

3.5. Identifikasi Pemberian Air

Daerah Irigasi Sekampung Sistem dapat mengairi areal seluas 66.574 Ha, namun saat ini areal yang ditanami adalah 57.320 Ha. Pembagian golongan, pembagian petak tersier, pemberian air dan skema jaringan seperti pada tabel 3.3 berikut ini:

Tabel 3.3. Kebutuhan air pada pola tanam tahun 2012

Kebutuhan Air di Sawah			
Waktu	MT.I	MT.II	Satuan
Pengolahan	1.07	1,02	m3/Ha
Pertumbuhan	0.82	0.88	m3/Ha
Pemasakan	0.40	0.42	m3/Ha
Kebutuhan Air di Bendung			
Waktu	MT.I	MT.II	
Pengolahan	1,90	1,80	m3/Ha
Pertumbuhan	1,66	1,58	m3/Ha
Pemasakan	0,81	0,85	m3/Ha
Waktu	MT.I	MT.II	
Palawija	0,3	0,3	m3/Ha

3.6. Skema Irigasi Sekampung Sistem

Skema jaringan irigasi Sekampung Sistem dan tabel tata pola tanam global dapat dilihat pada lampiran 3.1 sampai dengan lampiran 3.13 dan tabel 3.4 di bawah ini.

Keterangan	Pola Tana m	OKTOBER		NOPEMBER		DESEMBER		JANUARI		FEBRUARI		MARET		APRIL		MEI		JUNI		JULI		AGTS		SEP	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
P-P0 : Padi - Padi mulai Oktober-1	P-P0	1,90	1,90	1,66	1,66	1,66	1,66	0,81	0,81	1,80	1,80	1,58	1,58	1,58	1,58	0,85	0,85								
P-P1 : Padi - Padi mulai Oktober-2	P-P1		1,90	1,90	1,66	1,66	1,66	1,66	0,81	0,81	1,80	1,80	1,58	1,58	1,58	1,58	0,85								
P-P2 : Padi - Padi mulai Nopember-1	P-P2			1,90	1,90	1,66	1,66	1,66	0,81	0,81	1,80	1,80	1,58	1,58	1,58	1,58	0,85	0,85							
P-P3 : Padi - Padi mulai Nopember-2	P-P3				1,90	1,90	1,66	1,66	0,81	0,81	1,80	1,80	1,58	1,58	1,58	1,58	0,85	0,85	0,85						
P-P4 : Padi - Padi mulai Desember-1	P-P4					1,90	1,90	1,66	1,66	1,66	1,66	0,81	0,81	1,80	1,80	1,58	1,58	1,58	0,85	0,85					
P-P5 : Padi - Padi mulai Desember-2	P-P5						1,90	1,90	1,66	1,66	1,66	1,66	0,81	0,81	1,80	1,80	1,58	1,58	1,58	0,85	0,85				
P-P6 : Padi - Padi mulai Januari-1	P-P6							1,90	1,90	1,66	1,66	1,66	1,66	0,81	0,81	1,80	1,80	1,58	1,58	1,58	0,85	0,85			
P-P7 : Padi - Padi mulai Januari-2	P-P7								1,90	1,90	1,66	1,66	1,66	1,66	0,81	0,81	1,80	1,80	1,58	1,58	1,58	0,85	0,85		
P-P8 : Padi - Padi mulai Februari-1	P-P8									1,90	1,90	1,66	1,66	1,66	1,66	0,81	0,81	1,80	1,80	1,58	1,58	1,58	0,85	0,85	
P-PAL0 : Padi - Palawija mulai Oktober-1	P-PAL0	1,90	1,90	1,66	1,66	1,66	1,66	0,81	0,81		0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30		
P-PAL1 : Padi - Palawija mulai Oktober-2	P-PAL1		1,90	1,90	1,66	1,66	1,66	1,66	0,81	0,81		0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30		
P-PAL2 : Padi - Palawija mulai Nopember-1	P-PAL2			1,90	1,90	1,66	1,66	1,66	0,81	0,81		0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30		
P-PAL3 : Padi - Palawija mulai Nopember-2	P-PAL3				1,90	1,90	1,66	1,66	0,81	0,81		0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30		
P-PAL4 : Padi - Palawija mulai Desember-1	P-PAL4					1,90	1,90	1,66	1,66	1,66	1,66	0,81	0,81		0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30		

P-PAL5 : Padi - Palawija mulai Desember-2	P- PAL5						1,90	1,90	1,66	1,66	1,66	1,66	0,81	0,81		0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30		
P-PAL6 : Padi - Palawija mulai Januari-1	P- PAL6							1,90	1,90	1,66	1,66	1,66	1,66	0,81	0,81		0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30		
P-PAL7 : Padi - Palawija mulai Januari-2	P- PAL7								1,90	1,90	1,66	1,66	1,66	1,66	0,81	0,81		0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30		
P-PAL8 : Padi - Palawija mulai Februari-1	P- PAL8									1,90	1,90	1,66	1,66	1,66	1,66	0,81	0,81		0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	
	Td tanam																								

3.7. Perhitungan Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan.

Pengolahan tanah dilakukan sebagian besar secara mekanis (alat mesin pertanian) yaitu dengan *Hand Traktor*. Pengolahan tanah dilakukan sebelum musim hujan datang, karena penanaman harus dilakukan pada awal musim hujan. Kebiasaan para petani adalah melakukan pengolahan tanah satu bulan sebelum musim tanam yang telah ditetapkan.

Pengolahan tanah kadangkala dilakukan pada saat kondisi sawah belum ada air atau dalam kondisi tanah basah (tidak tergenang), yaitu air berasal dari air hujan dengan intensitas rendah. Pengolahan tanah meliputi : membajak, sebagai awal dari pemecahan bongkahan dan membalik tanah, kemudian menggaru, untuk menghancurkan tanah dan melumpurkan tanah dengan air.

Pengolahan tanah bertujuan untuk meningkatkan *aerasi* tanah sehingga perkembangan akar di dalam akan lebih baik, bertujuan melunakkan atau menurunkan kekuatan tanah sehingga mudah ditembus oleh akar tanaman, tanpa pengolahan tanah perkembangan akar akan terhambat dan pori udara tanah tidak mencukupi untuk menyediakan O_2 bagi perakaran.

Selain pengolahan tanah, saluran drainase juga harus dipersiapkan supaya tidak terjadi penggenangan pada masa awal pertumbuhan padi. Pematang-pematang pada petakan sawah perlu diperbaiki karena akan dipakai untuk menahan air genangan pada saat musim hujan.

Pada budidaya tanaman padi pengolahan tanah merupakan faktor yang berpengaruh langsung terhadap hasil panen selain faktor pengairan yang cukup, pemupukan dan pengendalian hama/penyakit. Perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan ditetapkan selama 30 hari dan 15 hari. Untuk menghitung kebutuhan air untuk penyiapan lahan digunakan perhitungan seperti di bawah ini. Dalam perhitungan ini diambil waktu pengolahan lahan (T) selama 30 hari, untuk contoh perhitungan periode Oktober I, $Eto = 4,49$ mm/hari, $S = 250$ mm, $P = 2$ mm/hari.

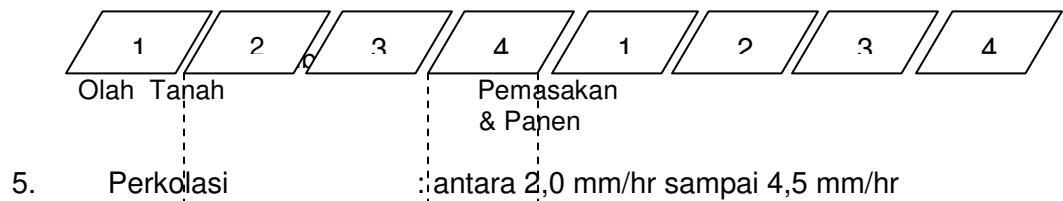
$$\begin{aligned} - Eo &= 1,10 \times Eto = 1,10 \times 4,49 = 4,94 \text{ mm} \\ - M &= Eo + P = 4,94 + 2 = 6,94 \text{ mm} \\ - k &= \frac{MT}{S} = \frac{(6,94 \times 30)}{250} = 0,8328 \\ - IR &= \frac{(6,94 \times 2,718^{0,8328})}{2,718^{0,8328} - 1} = 12,28 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan selengkapnya dapat dilihat pada parameter analisa kebutuhan air sebagai berikut :

1. Luas Areal : Fungsi = 57.320 Ha ; Potensi = 66.574 Ha
2. Pola Tanam : PADI – PADI – PALAWIJA
3. Intensitas tanam : 180 %
4. Jadwal tanam

MT 1 = 100% (4 bulan)

MT 2 = 80% (4 bulan)

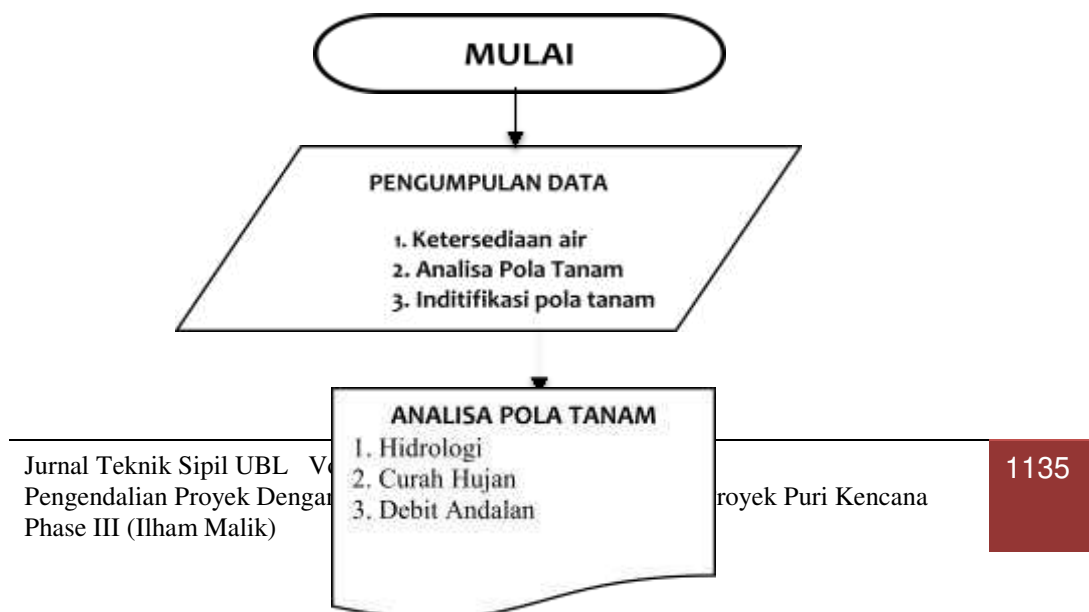


3.8. Permasalahan yang Dihadapi Petani yang Sehubungan dengan Pola Tanam. Hasil kajian yang diperoleh tentang permasalahan yang dihadapi petani di daerah irigasi Sekampung Sistem adalah sebagai berikut :

1. Pola tanam dilaksanakan petani sekarang ini (padi-padi) merupakan kebiasaan turun-temurun.
2. Bibit yang digunakan petani masih ada bibit biasa yang dibeli di pasar umum (pasar tradisional).
3. Cara pengolahan tanah yang dilakukan oleh petani adalah dengan memakai traktor tangan (*Hand traktor*) sedangkan kendala yang dihadapi oleh petani dalam mengolah sawah saat ini adalah kurangnya biaya dan peralatan.
4. Cara panen yang dilakukan oleh petani adalah dengan digebok (*manual*)
5. Produksi padi yang dihasilkan petani adalah rata-rata 3,0 ton/ha/tahun
6. Gabah yang dijual petani adalah gabah basah panen dan dijual ke pedagang lokal.
7. Hasil dari produksi padi dengan memakai pola tanam yang ada sekarang umumnya belum dapat memenuhi kebutuhan hidup petani itu sendiri
8. Petani umumnya setuju dengan perubahan pola tanam (tiga kali dalam setahun) dalam rangka meningkatkan penghasilan petani.
9. Kekurangan atau kelebihan air menurut petani dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produksi pertanian lainnya dengan cara menanam tanaman palawija atau tanaman tumpang sari lainnya.

Bagan alir

Dalam melakukan kajian simulasi ini, disusun diagram alir sebagai berikut:





HASIL PENELITIAN

4.1 Pola Tanam

Pada pemanfaatan daerah irigasi Sekampung Sistem, wilayah yang ada dibagi menjadi 6 golongan. Penggolongan didasarkan pada area, seperti yang ditampilkan pada tabel 3.2. Analisa pola tanam yang telah dilakukan adalah untuk beberapa alternatif pola tanam misalnya seperti Padi dengan Padi, atau kombinasi antara Padi dengan Palawija .

4.2 Perhitungan Debit untuk Pengolahan Lahan Musim Tanam I

Pengolahan lahan untuk Musim Tanam I dilakukan pada bulan Oktober I dan II.

$$1. \quad M = E_{to} + P = 4,82 + 2 = 6,82 \text{ mm/hr}$$

$$2. K = \frac{(4,82+2) \times 30}{250} = 0,818$$

3. Kebutuhan air untuk pengolahan lahan adalah:

$$q = \frac{M \cdot e^k}{e^k - 1} = \frac{(E_{to} + P) \times 2,71872^{0,82}}{2,71872^{0,82} - 1} = \frac{(4,82+2) \times 2,71872^{0,82}}{2,71872^{0,82} - 1} = 12,203 \text{ mm/hari}$$

4. Volume air per hektar selama pengolahan adalah:

$$\text{Vol.} = q \times \text{PL} \times 1 \text{ Ha} = \frac{12,20}{1000} \times 30 \text{ hari} \times 10.000 \text{ m}^2 = 3.661,00 \text{ m}^3/\text{ha}$$

5. Dengan pengolahan lahan selama 30 hari, maka frekuensi pemberian air selama pengolahan lahan adalah:

$$F = \text{PL} / T = 30 / 14 = 2,14 \text{ kali} \text{ ----- diambil : } f = 2 \text{ kali}$$

6. Debit untuk pengolahan lahan Q_{LP} (*Discharge of Tertiary Unit*) adalah:

$$Q_{LP} = \frac{V \times A f}{f \times t} = \frac{3.661,00 \text{ m}^3/\text{ha} \times 1 \text{ ha}}{(2 \times 6) \text{ jam} \times 3600} = \frac{3.661,00}{2 \times 6 \times 3600} = 0,08475 \text{ m}^3/\text{det} = 84,75 \text{ lt/det}$$

Q_{LP} adalah debit air yang dibutuhkan oleh satu orang petani (n = 1 orang) untuk pengolahan lahan.

Dengan demikian debit yang diperlukan untuk pengolahan lahan pada unit tersier adalah sebesar:

$$Q_{tu} = n \times Q_{LP} = 2 \times 84,75 \text{ lt/dt} = 169,49 \text{ lt/dt}$$

7. Debit rencana (*design discharge*) untuk saluran tersier, jika efisiensi di saluran tersier sebesar 0,80, maka:

$$Q_{design} = \frac{169,49}{0,80} = 211.86 \text{ lt/dt}$$

(Debit di saluran tersier untuk pemberian air serentak lahan seluas 2 Ha).

4.3 Perhitungan Debit untuk Pengolahan Lahan Musim Tanam II

Pengolahan lahan Musim Tanam II dilakukan pada bulan Februari II sampai Maret I, dengan $E_{to} = (3,58 + 3,80)/2 = 3,69 \text{ mm/hr}$

$$1. \quad M = E_{to} + P = 3,69 + 2 = 5,69 \text{ mm/hr}$$

$$2. \quad k = \frac{(3,69+2) \times 30}{250} = 0,683$$

3. Kebutuhan air untuk pengolahan lahan adalah:

$$q = \frac{M \cdot e^k}{e^k - 1} = \frac{(E_{to} + P) \times 2,71872^{0,68}}{2,71872^{0,68} - 1} = \frac{(5,265 + 2) \times 2,71872^{0,68}}{2,71872^{0,68} - 1} = 11,50 \text{ mm/hari}$$

4. Volume air per hektar selama pengolahan lahan adalah:

$$\text{Vol.} = q \times \text{PL} \times 1 \text{ Ha} = \frac{11,50}{1000} \times 30 \text{ hari} \times 10.000 \text{ m}^2 = 3.449,88 \text{ m}^3/\text{ha}$$

5. Dengan pengolahan lahan selama 30 hari, maka frekuensi pemberian air selama pengolahan lahan adalah:

$$F = \text{PL} / T = 30 / 14 = 2,14 \text{ kali} \text{ ----- diambil : } f = 2 \text{ kali}$$

6. Debit untuk pengolahan lahan Q_{LP} (*Discharge of Tertiary Unit*) adalah:

$$Q_{LP} = \frac{V \times Af}{f \times t} = \frac{3.449,88 m^3 / ha \times 1 ha}{(2 \times 6) jam \times 3600}$$

$$= \frac{3.449,88}{2 \times 6 \times 3600} = 0,07986 m^3 / det = 79,86 \text{ lt/det}$$

Q_{LP} adalah debit air yang dibutuhkan oleh satu orang petani ($n = 1$ orang) untuk pengolahan lahan.

Dengan demikian debit yang diperlukan untuk pengolahan lahan pada unit tersier adalah sebesar:

$$Q_{tu} = n \times Q_{LP} = 2 \times 79,86 \text{ lt/dt} = 159,72 \text{ lt/dt}$$

7. Debit rencana (*design discharge*) untuk saluran tersier, jika efisiensi di saluran tersier sebesar 0,80, maka:

$$Q_{design} = \frac{159,72}{0,80} = 199,65 \text{ lt/dt}$$

(Debit di saluran tersier untuk pemberian air serentak lahan seluas 2 Ha).

4.4 Perhitungan Volume Kebutuhan Air

Waktu untuk pengolahan lahan dan masa pertumbuhan tanaman padi adalah

Pengolahan lahan : 30 hari

Pertumbuhan : 90 hari

Selama masa pertumbuhan tanaman padi, dilakukan 3 kali pengeringan lahan untuk pemupukan dan 1 kali sebelum panen. Sehingga rotasi pemberian air (interval 14 hari) selama masa pertumbuhan dilakukan 5 kali.

Untuk tanaman palawija menggunakan irigasi sistem *furrow*, dimana genangan hanya pada alur sedangkan tanaman tidak tergenang. Dengan demikian pemupukan dapat dilakukan tanpa penghentian pemberian air sehingga lamanya pemberian air irigasi adalah selama masa pertumbuhan tanaman yaitu 92 hari.

Tabel 4.1. Pengeringan Lahan selama Masa Pertumbuhan Tanaman Padi

Keperluan	Hari ke	Lama Pengeringan (hari)
Pemupukan – I	1 s/d 3	3

Pemupukan – II	32 s/d 36	5
Pemupukan – III	51 s/d 55	5
Sebelum panen	84 s/d 90	7

Tabel 4.2. Waktu Pemberian Air Irigasi untuk Tanaman Padi dan Palawija

Musim Tanam	Total Waktu (hari)	t (jam/blok)	Lama pemberian perhari
I	70	6	12 jam/hari
II	70	6	12 jam/hari

Volume kebutuhan air tiap musim tanam adalah debit kebutuhan air di intake dikali lamanya pemberian air dalam satu musim tanam. Perhitungan volume adalah sebagai berikut:

Musim Tanam – I (padi)

$$\begin{aligned}
 \text{Pengolahan lahan} & : 18,57 \times 30 \times 6 \times 3600 = 12.033.360 \text{ m}^3 \\
 \text{Pertumbuhan} & : 6,68 \times 70 \times 6 \times 3600 = 10.100.160 \text{ m}^3 \\
 \text{Jumlah} & = \mathbf{22.133.520 \text{ m}^3} \\
 & (22.133.520 : 2.834) = 7.809,99 \text{ m}^3/\text{ha}
 \end{aligned}$$

Musim Tanam – II (padi)

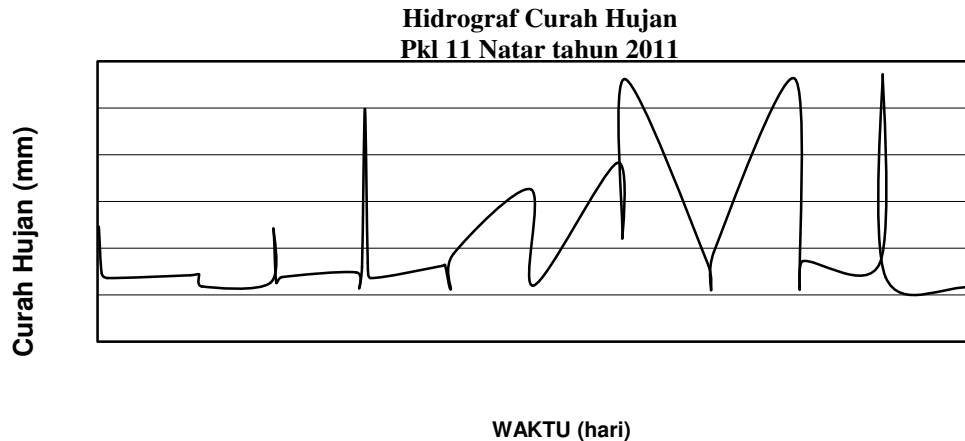
$$\begin{aligned}
 \text{Pengolahan lahan} & : 17,50 \times 30 \times 6 \times 3600 = 11.340.000 \text{ m}^3 \\
 \text{Pertumbuhan} & : 4,42 \times 70 \times 6 \times 3600 = 6.683.040 \text{ m}^3 \\
 \text{Jumlah} & = \mathbf{18.023.040 \text{ m}^3} \\
 & (18.023.040 : 2.834) = 6.359,57 \text{ m}^3/\text{ha}
 \end{aligned}$$

4.5 Curah Hujan Efektif

Dari analisis yang telah dilakukan, maka didapat hasil analisis curah hujan efektif untuk daerah irigasi Sekampung Sistem dan curah hujan kawasan di sekitarnya terdapat 4 stasiun curah hujan yaitu, stasiun hujan Trimurjo Lampung Tengah, stasiun hujan Bendung Garongan Lampung Timur, stasiun hujan Punggur Lampung Tengah, dan stasiun hujan Pekalongan Lampung Timur. Besarnya curah hujan efektif pada daerah irigasi Sekampung Sistem dapat berpengaruh terhadap besarnya kebutuhan air yang diperlukan untuk daerah irigasi tersebut, sedangkan curah hujan kawasan efektif juga mempengaruhi besar debit di Bendung Argoguruh dengan menggunakan metode FJ. MOCK dan metode NREKA.

4.6 Klimatologi

Dari analisis data klimatologi dapat digunakan untuk perhitungan evapotranspirasi antara lain meliputi data tentang temperatur udara, kecepatan angin, kelembaban udara, penyinaran matahari dan evaporasi untuk daerah irigasi Sekampung Sistem seperti pada gambar 4.1 di bawah ini.



4.7 Evapotranspirasi

Dari hasil analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan Penman Modifikasi, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.3. Hasil Perhitungan Evapotranspirasi (Eto) metode Penman Modifikasi (mm/hari)

JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
4.07	3.80	3.58	3.41	3.52	3.07	3.25	3.28	3.64	4.82	4.22	3.46

4.8 Neraca Air (*Water Balanced*)

Neraca Air (*Water Balanced*) adalah memadukan antara kondisi ketersediaan air dengan kebutuhan air.

4.9 Kebutuhan Air

Pada dasarnya kebutuhan air maksimum untuk irigasi akan didapatkan pada tahap pengolahan lahan. Hal ini disebabkan pada tahap ini terdapat kondisi untuk menjenuhkan tanah, dimana tanah dalam kondisi yang relatif kering tentu memerlukan air lebih banyak daripada kondisi yang lainnya.

4.10 Alternatif Pola Tanam

4.10.1 Padi – Padi

Berdasarkan analisis, pemanfaatan lahan pada daerah irigasi Sekampung Sistem yang terbagi ke dalam 6 golongan (pembagian golongan daerah irigasi Sekampung Sistem dapat dilihat pada tabel 3.2), pengolahan tanah dimulai pada tanggal 1 Desember. Kebutuhan puncak terjadi pada bulan Januari II yaitu 79.450 l/dt sedangkan debit andalan sungai adalah

sebesar 23.288 l/dt dan Q rencana suply Bendungan Batutegei sebesar 38.272 l/det. Pada saat kebutuhan air 50 l/dt bulan Oktober II debit andalannya adalah yang terendah yaitu 459 l/dt. Pada bulan September I sampai dengan bulan September II kebutuhan air adalah 50 l/det, sehingga terjadi kelebihan air pada daerah irigasi Sekampung Sistem selama masa tersebut, data terlampir pada lampiran 4.1.

Dari nilai faktor K pada tabel lampiran 4.1, apabila dipilih pola tanam Padi – Padi nilai faktor K dari Oktober I sampai November I adalah 0, 0, dan 0,49 hal ini berarti dalam keadaan seperti ini tanaman akan mengalami kesulitan dalam pertumbuhan, jika hal ini berlangsung selama jangka waktu lebih dari seminggu. Oleh karena itu sistem giliran harus dijalankan baik di jaringan utama maupun di jaringan tersier. Sedangkan mulai dari November II sampai dengan Agustus II nilai faktor K berkisar antara 0,59 sampai 0,77.

Hal ini berarti air yang tersedia tidak mencukupi. Pemberian air secara bergilir perlu dilaksanakan di petak tersier atau di saluran sekunder. Bila giliran di petak-petak tersier menyebabkan kesulitan didalam mempertahankan tinggi air yang cukup diatas bangunan bagi di saluran sekunder, maka giliran sekunder dapat dilaksanakan. Dan pada September I dan II mengalami kelebihan debit air karena pada masa tersebut tidak ada kebutuhan debit air untuk semua golongan.

Sistem tanam padi - padi ini secara alamiah yang dilaksanakan oleh petani sendiri dengan penentuan pengolahan tanah yang tergantung pada kondisi sosial dan tenaga kerja setempat. Secara turun temurun masyarakat petani menanam padi dua kali dalam setahun. Pemilihan pola tanam Padi – Padi ini dengan pertimbangan bahwa beras merupakan kebutuhan pangan utama dan harga relatif stabil, dan dapat disimpan dalam waktu lama dengan mudah. Secara umum, pola tanam ini menguntungkan petani, akan tetapi bila terjadi musim kemarau dan air kurang, maka akan ada bagian daerah irigasi yang dikorbankan dan tidak dimanfaatkan.

4.10.2 Padi – Padi – Palawija

Berdasarkan analisis, pemanfaatan lahan pada daerah irigasi Sekampung Sistem yang terbagi ke dalam 6 golongan (pembagian golongan daerah irigasi Sekampung Sistem dapat dilihat pada tabel 3.2), pengolahan tanah dimulai pada tanggal 1 Desember. Kebutuhan puncak terjadi pada bulan Januari II yaitu 100.500 l/dt sedangkan debit andalannya adalah sebesar 61.560 l/dt. Pada saat kebutuhan air 113 l/dt bulan Oktober I debit andalannya adalah yang terendah yaitu 0 l/dt. Pada bulan September I sampai dengan bulan September II kebutuhan air adalah 50 l/det, sehingga terjadi kelebihan air pada daerah irigasi Sekampung Sistem selama masa tersebut, data terlampir pada lampiran 4.2.

Dari nilai faktor K pada tabel lampiran 4.1, apabila dipilih pola tanam Padi – Padi – Palawija nilai faktor K pada Oktober I adalah 0. November I

sampai dengan Desember II mulai naik sampai nilai 0,48. Sehingga pada waktu tersebut tanaman akan mengalami kesulitan dalam pertumbuhan, jika hal ini berlangsung selama jangka waktu lebih dari seminggu. Oleh karena itu sistem giliran harus dijalankan baik di jaringan utama maupun di jaringan tersier. Pada Januari I nilai faktor K terus naik sampai nilai 0,62, akan tetapi air yang tersedia tidak mencukupi. Pemberian air secara bergilir perlu dilaksanakan di petak tersier atau di saluran sekunder. Bila giliran di petak-petak tersier menyebabkan kesulitan didalam mempertahankan tinggi air yang cukup diatas bangunan bagi di saluran sekunder, maka giliran sekunder dapat dilaksanakan. Dan sama seperti pada pola Padi – Padi, pada September I dan II debit air melimpah karena pada masa tersebut tidak ada kebutuhan debit air untuk semua golongan.

Alternatif lain yang dilakukan masyarakat petani dalam pemanfaatan lahan daerah irigasi Sekampung Sistem adalah dengan pola tanam Padi – Padi – Palawija. Dengan pola seperti ini, dalam 1 tahun petani akan menanam tanaman alternatif lain. Petani memilih palawija dengan pertimbangan tanaman palawija membutuhkan air yang lebih sedikit dibandingkan tanaman padi. Akan tetapi tidak semua daerah golongan mendapat perlakuan sama untuk ditanami tanaman palawija, hal ini dilakukan untuk mengurangi tingginya tingkat kebutuhan air. Jadwal awal penanaman juga tidak dilaksanakan serentak, akan tetapi dijadwalkan dengan diberi rentang atau jarak waktu 1 sampai 2 minggu. Pengaturan ini dimaksudkan untuk mengurangi kebutuhan debit puncak terutama pada masa pengolahan lahan.

Pembagian golongan pada daerah irigasi Sekampung Sistem juga dimaksudkan untuk menentukan jadwal masa tanam tanaman Padi – Padi – Palawija.

4.10.3 Padi – Padi – Padi

Selain menanam Padi – Padi dan Padi – Padi – Palawija, petani juga dapat memilih alternatif lain yaitu menanam Padi – Padi – Padi. Hal ini berarti bahwa sepanjang 1 tahun petani akan menanam padi sampai 3 kali. Sama halnya dengan pola tanam Padi – Padi – Palawija, pola tanam Padi – Padi – Padi juga dijadwalkan berbeda untuk setiap golongan daerah. Tujuannya sama yaitu untuk mengurangi kebutuhan puncak debit air pada masa pengolahan lahan. Akan tetapi tanaman padi mempunyai karakteristik membutuhkan air lebih banyak dibandingkan dengan tanaman palawija. Sehingga apabila jadwal tanam dan sistem pengairan tidak dijadwalkan dengan baik, maka pada pola tanam ini akan ditemui kesulitan yaitu kebutuhan debit air yang memuncak.

Dari nilai faktor K pada tabel lampiran 4.1, apabila dipilih pola tanam Padi – Padi – Padi nilai faktor K bervariasi dr nilai 0 sampai yang tertinggi 0,62. Dimana apabila pola tanam Padi – Padi – Padi dari Oktober I sampai Desember II dan dari Mei I sampai September II nilai faktor semakin

menurun, dimana kebutuhan air terus meningkat sedangkan ketersediaan air semakin menurun. Dalam keadaan ini tanaman akan mengalami kesulitan dalam pertumbuhan, jika hal ini berlangsung selama jangka waktu lebih dari seminggu. Pemberian air dengan sistem bergilir pun masih belum cukup untuk memenuhi kebutuhan debit air untuk pola ini. Karena jumlah debit air dengan kebutuhan debit air sangat kontras perbandingannya.

Berdasarkan analisis, pemanfaatan lahan pada daerah irigasi Sekampung Sistem yang terbagi ke dalam 6 golongan (pembagian golongan daerah irigasi Sekampung Sistem dapat dilihat pada tabel 3.2), pengolahan tanah dimulai pada tanggal 1 Desember. Kebutuhan puncak terjadi pada bulan Januari II dan Mei II yaitu 100.500 l/dt sedangkan debit andalan bulan Januari II adalah sebesar 61.560 l/dt, sedangkan debit andalan bulan Mei II adalah sebesar 31.121 l/dt. Pada saat kebutuhan air 94.924 l/dt bulan Oktober I debit andalannya adalah yang terendah yaitu 0 l/dt, sehingga pada bulan tersebut mengalami kekurangan debit air andalan sebesar 94.924 l/det, data terlampir pada lampiran 4.3.

Berdasarkan ketiga analisis pola tanam yang telah dilakukan, beban puncak kebutuhan debit air selalu terjadi. Dari ketiga alternatif pola tanam, alternatif Padi – Padi dapat terus dijalankan petani untuk memanfaatkan daerah irigasi Sekampung Sistem. Alternatif Padi – Padi – Palawija juga dapat dijadikan alternatif penanaman. Sebab tanaman palawija membutuhkan air lebih sedikit dari tanaman padi. Akan tetapi untuk pola Padi – Padi – Padi, apabila dijadikan alternatif penanaman maka petani akan kesulitan dalam memenuhi kebutuhan air. Sebab tanaman padi membutuhkan air lebih banyak, apabila sepanjang tahun petani melakukan 3 kali tanam padi, maka kelebihan beban puncak akan selalu terjadi, meskipun sudah dilakukan penjadwalan dalam penanaman tanaman padi.

KESIMPULAN

Dari analisis yang telah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan, antara lain:

- a. Alternatif Padi – Padi dapat terus dijalankan petani dengan total kebutuhan puncak terjadi bulan Januari II sebesar 79.450 l/detik untuk memanfaatkan daerah irigasi Sekampung Sistem.
- b. Alternatif Padi – Padi – Palawija juga dapat dijadikan alternatif penanaman, dengan total kebutuhan puncak terjadi pada bulan Januari II sebesar 100.500 l/detik. Kebutuhan air tanaman palawija membutuhkan air lebih sedikit dari tanaman padi.
- c. Alternatif Padi – Padi – Padi, apabila dijadikan alternatif penanaman maka petani akan kesulitan dalam memenuhi kebutuhan air. Dimana apabila pola tanam Padi –

Padi – Padi dari Oktober I sampai Desember II dan dari Mei I sampai September II nilai faktor semakin menurun, dimana kebutuhan air terus meningkat sedangkan ketersediaan air semakin menurun.

- d.
- e. Berdasarkan kajian sebelumnya luas potensi ± 66.574 Ha, areal yang berfungsi seluas ± 55.373 Ha = 11.201 Ha (belum berfungsi). Setelah menganalisa berdasarkan kajian luas potensi ± 66.574 Ha, areal yang berfungsi seluas ± 57.320 Ha = 9.254 Ha (belum berfungsi), hal ini berarti areal yang belum berfungsi mengalami penurunan seluas ± 1.947 Ha, atau ada kenaikan sebesar $1,23\%$ sehingga pada daerah irigasi Sekampung Sistem areal yang ada belum dapat dimanfaatkan seluas ± 9.254 Ha.

DAFTAR PUSTAKA

1. Keputusan Presiden No. 73 tahun 2001 tentang *Pembaharuan Kebijakan Pengelolaan Irigasi*
2. Permen PU No. 30/PRT/M/2007 tentang *Pedoman Pengembangan dan Pengelolaan Sistem Irigasi Partisipatif*
3. Surat Keputusan Gubernur No. G/669/III.10/HK/2012, tanggal: 31 Oktober 2012,
4. tentang *Penetapan pola tanam penggunaan air irigasi untuk musim tanam rendah tahun 2012-2013 (Oktober s/d Maret) dan musim tanam gadu (April s/d September) pada daerah irigasi kewenangan Provinsi Lampung*
5. Undang-Undang No. 33 tahun 2000 tentang *Pembaharuan Kebijakan Sumber Daya Air*.
6. Anonim, Nopember 2003, *Pedoman Operasi dan Pemeliharaan Bendungan Batutege*, Nippon Co LTD, Jo dengan Sinotec Eng Co. Inc, PT Bhakti Werdhatama Konsultan, PT. Indra Karya, PT.Virama Karya, PT.Yodta Karya, PT.Wiratman and Ass.
7. Anonim, 2011, *Buku Ajar Pedoman Inspeksi dan Evaluasi Keamanan Bendungan*, Balai Bendungan, Dep. Pekerjaan Umum.
8. Anonim, 2011, *Buku Ajar Pengaturan dan Konsepsi Keamanan Bendungan*, Balai Bendungan, Dep Pekerjaan Umum.
9. *Adi Kusrianto, 2007, Aplikasi Formula dan fungsi Excel 2007.*
10. Sri Harto, Br, 1993, *Analisa Hidrologi*, PT.Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
11. Anonim, 2010, *Detailed Desain dan Studi Penyusunan UKL/UPL untuk Pekerjaan Remedial Bendungan Batutege*, PT.Mitraplan Enviratama.
12. Sri Harto, Br, *Hidrograf Satuan Sintetik GAMA I*, Departemen Pekerjaan Umum

INFORMASI UNTUK PENULISAN NASKAH

JURNAL TEKNIK SIPIL UBL

Persyaratan Penulisan Naskah

1. Tulisan/naskah terbuka untuk umum sesuai dengan bidang teknik sipil.
2. Naskah dapat berupa :
 - a. Hasil penelitian, atau
 - b. Kajian yang ditambah pemikiran penerapannya pada kasus tertentu, yang belum dipublikasikan,

Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris. Naskah berupa rekaman dalam Disc (disertai dua eksemplar cetakannya) dengan panjang maksimum dua puluh halaman dengan ukuran kertas A4, ketikan satu spasi, jenis huruf Times New Roman (font size 11).

Naskah diketik dalam pengolahan kata MsWord dalam bentuk siap cetak.

Tata Cara Penulisan Naskah

1. Sistematika penulisan disusun sebagai berikut :
 - a. Bagian Awal : judul, nama penulis, alamat penulis dan abstrak (dalam dua bahasa : Indonesia dan Inggris)
 - b. Bagian Utama : pendahuluan (latar belakang, permasalahan, tujuan) , tulisan pokok (tinjauan pustaka, metode, data dan pembahasan.), kesimpulan (dan saran)
 - c. Bagian Akhir : catatan kaki (kalau ada) dan daftar pustaka.Judul tulisan sesingkat mungkin dan jelas, seluruhnya dengan huruf kapital dan ditulis secara simetris.
2. Nama penulis ditulis :
 - a. Di bawah judul tanpa gelar diawali huruf kapital, huruf simetris, jika penulis lebih dari satu orang, semua nama dicantumkan secara lengkap.
 - b. Di catatan kaki, nama lengkap dengan gelar (untuk memudahkan komunikasi formal) disertai keterangan pekerjaan/profesi/instansi (dan kotanya,); apabila penulis lebih dari satu orang, semua nama dicantumkan secara lengkap.
3. Abstrak memuat semua inti permasalahan, cara pemecahannya, dari hasil yang diperoleh dan memuat tidak lebih dari 200 kata, diketik satu spasi (font size 11).
4. Teknik penulisan :

Untuk kata asing ditusuk huruf miring.

 - a. Alenia baru dimulai pada ketikan kelima dari batas tepi kiri, antar alinea tidak diberi tambahan spasi.
 - b. Batas pengetikan : tepi atas tiga centimeter, tepi bawah dua centimeter, sisi kiri tiga centimeter dan sisi kanan dua centimeter.
 - c. Tabel dan gambar harus diberi keterangan yang jelas.
 - d. Gambar harus bisa dibaca dengan jelas jika diperkecil sampai dengan 50%.
 - e. Sumber pustaka dituliskan dalam bentuk uraian hanya terdiri dari nama penulis dan tahun penerbitan. Nama penulis tersebut harus tepat sama dengan nama yang tertulis dalam daftar pustaka.
5. Untuk penulisan keterangan pada gambar, ditulis seperti : gambar 1, demikian juga dengan Tabel 1., Grafik 1. dan sebagainya.
6. Bila sumber gambar diambil dari buku atau sumber lain, maka di bawah keterangan gambar ditulis nama penulis dan tahun penerbitan.
7. Daftar pustaka ditulis dalam urutan abjad nama penulisan dan secara kronologis : nama, tahun terbit, judul (diketik miring), jilid, edisi, nama penerbit, tempat terbit.